

A N N A L E N
DER
P H Y S I K.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURP. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU LEIPZIG U. ZU POTSDAM, U. D. PHYS. GESS. ZU ERLANGEN,
GRÜNINGEN, HALLE, JENA, MAINZ UND ROSTOCK, UND CORRESP.
MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSEURG, DER KÖNIGL.
AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN,
UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÜTTINGEN.

VIER UND FUNFZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIIUS BARTH
1816.

A N N A L E N
DER
P H Y S I K.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURP. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU LEIPZIG U. ZU POTSDAM, U. D. PHYS. GESS. ZU ERLANGEN,
GRÜNINGEN, HALLE, JENA, MAINZ UND ROSTOCK, UND CORRESP.
MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSEURG, DER KÖNIGL.
AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN,
UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÜTTINGEN.

VIER UND FUNFZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIIUS BARTH
1816.

A N N A L E N
DER
P H Y S I K,
NEUE FOLGE.

42574

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÜN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU LEIPZIG U. ZU POTSDAM, U. D. PHYS. GESS. ZU ERLANGEN,
GRÜNINGEN, HALLE, JENA, MAINZ UND ROSTOCK, UND CORRESP.
MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL.
AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN,
UND DER KÖN. GES. DER WISS. ZU GÖTTINGEN.

VIER UND ZWANZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIIUS BARTH

1816.

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

W. H. Y. 2-18-80

I n h a l t.

J a h r g a n g 1816. B a n d 3.

Erstes Stück.

- I. Beschreibung, wie Dr. Wollaston durch einen einfachen Electromotor Platindraht zum Glühen bringt. Nach einem Briefe des Dr. Wollaston, frei übersetzt und mit Erläuterungen von Gilbert Seite 1
- II. Einige Bemerkungen über Herrn Dr. Wollaston's neuen Bau des becherartigen Trog-Apparates, über seine höchst feinen Platindrähte, und über angebliche galvanische Feuerzeuge, von Gilbert 11
- | | |
|-----------------------------------|----|
| Dicke der feinen Platindrähte | 22 |
| Angewandte galvanische Feuerzeuge | 24 |
- III. Untersuchungen über die Zusammensetzung der Phosphorsäure, der phosphorigen Säure, und ihrer Salze, von Jacob Berzelius. (Beschluss) 31

Einleitung von Gilbert	Seite 21
Vierter Abschnitt. Versuche um 'auszumitteln, ob der Phosphor Sauerstoff enthält oder nicht	34
Fünfter Abschnitt. Zusammenfetzung der Phosphor- säure, der phosphorigen Säure, und der Salze beider, nach den Ansichten der Corpuscular- Theorie	44
IV. Einige physikalische Bemerkungen über die wii- fien und ungefunden Gegenden des mittlern Ita- liens, aus Briefen über den Landbau in Italien, frei dargestellt von Gilbert	56
V. Rom und die Umgegend	81
VI. Zerspringen eines Dampfkessels auf einem Dampf- boote und Sicherungs-Mittel gegen Zufälle die- fer Art	
1. Auszug eines Briefes aus Marietta in den verei- nigten Nordamerikanischen Staaten	92
2. Bemerkungen zu dieser Nachricht von <i>Φιλανθροπος</i>	94
3. Erklärung des Herrn H. B. Humphrey's in Berlin, mit Bemerkungen von Gilbert	99
VII. Schwimmen des menschlichen Körpers	104
VIII. Eine Berichtigung zu S. 9.	104

Zweites Stück.

- I. Eine Entdeckung des Meteor-Eisen betreffend,
Schmelzung der Alaunerde, und Analysen des
englischen und des hallischen Aluminits, von
Stromeyer, Professor zu Göttingen. Aus ei-
nem Briefe an den Prof. Gilbert Seite 103

- II. Bemerkungen über den Silberkupferglanz, von den
Proff. Hausmann und Stromeyer, vorge-
lesen in der königl. Soc. der Wiss. zu Göttingen
am 13. Juli 1816 111

- III. Bemerkungen über den Allophan von Denfel-
ben, vorgelesen ebendasselbst 120

- IV. Bemerkungen über das Zersprengen eines Dampf-
kessels in der Zucker-Raffinerie des Herrn Con-
stant in London, und über die furchtbaren
Wirkungen dieser Explosion 138

- V. Etwas von Woolfs Patentkesseln für Dampfma-
schinen 147

- VI. Beschreibung eines neuen ökonomischen Dampf-
kessels, und eines Versuchs, mittelst Dampf Sei-
fe zu kochen, von Benjamin Grafen von
Rumford; vorgelesen im Oktober 1806 151

- VII. Das specifische Gewicht der elastischen Flüssig-
keiten nach stöchiometrischen Berechnungen,
vom Prof. Meinecke in Halle 159

- VIII. Ueber das Entstehen von Glauberfals in einigen Salzfoolen bei Frohkälte, von dem Salinenfactor Senff in Köfen; im Auszuge Seite 176
- IX. Specifische Gewichte der elastischen Flüssigkeiten, in Beziehung auf die atmosphärische Luft als Einheit, nach den HH. Gay-Lussac und Thomson; von Gilbert 186
- X. Wie muß man Schießpulver aufbewahren, damit es leicht entzündlich bleibt 194
- XI. Beschreibung einer Reflexions-Bouffole von Thom. Jones in London 197
- XII. Neuefter Preis-Courant des optischen Instituts der HH. Utzschneider und Frauenhofer zu Benedictbeuern und der mechanischen Werkstätte der HH. Utzschneider, Liebherr und Werner zu München, von I. Utzschneider in München 201

Drittes Stück.

- I. Ueber den verschiedenen Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlenfäure, im Winter und im Sommer, von Theod. von Sauffüre in

Genf, mit Bemerkungen von Gay-Lussac, frei
bearbeitet von Gilbert Seite 217

II. Ueber den Strontian-Gehalt des Arragonit, nach
den Versuchen der HH. Bucholz u. Meiss-
ner, von Gay-Lussac 222

III. Bemerkungen über diesen Aufsatz und Vertheidigung
seiner Meinung von der Natur des Arrago-
nits, von Stromeyer, Prof. in Göttingen 239

IV. Beitrag zur chemischen Kenntniss des Strontians
und seiner Salze, von Stromeyer 245

V. Betrachtungen über Kurz- und Fern-sichtigkeit
bei verschiedenen Menschen, von Jam. Ware,
Esq., Mitgl. der Lond. Soc. 253

VI. Nachtrag zu diesem Aufsatze von Ch. Blagden 280

VII. Der thierische Magnetismus aus dynamisch-psy-
chischen Kräften verständlich gemacht, von Dr.
Jos. Weber, Direct. und Professor der Phys.
zu Dillingen 285

VIII. Eine neue Vorrichtung, zur Abhülfe bei feh-
lerhaftem Sehen, von Jos. Skinner, Esq. 306

IX. Auszüge aus einigen Briefen an den Herausgeber

1) Von Herrn Director Vieth in Dessau , (eine Aufgabe der Feldmesskunst betreffend)	Seite 311
2) Von Herrn Schulrath Hoffmann in Alschaffenburg , (über die Parallellinien)	314
3) Von Hrn. Prof. Brandes in Breslau , (über die Gründe, durch welche H. Parrot seine Theorien der Biegung des Lichts und der Farbenringe gegen ihn zu vertheidigen sucht)	317
4) Von Herrn Dr. van Breda in Leiden , (von seinen Versuchen , die Axenumdrehung der Erde betreffend , und seiner Erklärung des Erscheinens complementärer Farben durch optische Täuschung)	321
X. Neue Einrichtung des Instituts von Frankreich , nach der königl. Verordnung im März 1816	324
XI. Nachricht , das pharmaceutisch - chemische Institut in Erfurt betreffend	328

Viertes Stück.

I. Zweite Fortsetzung des Verzeichnisses der vom Himmel gefallen Massen , von E. F. F. Chladni	329
II. Ueber die Verlängerung der Quecksilberssäule des Barometers bei dem Anstoßen , von Vinc.	

Chiminello, Direct. der Sternw. zu Padua,
im Auszuge überfetzt vom Prof. Meinecke Seite 358

- III. Ueber die Klappen-Ventile in dem menschlichen Körper, und ihre Anwendbarkeit bei Maschinen, von Moyle 368
- IV. Ueber die Analogieen unter den unzerfetzten Körpern, und die Constitution der Säuren, von Sir Humphry Davy, frei überfetzt von Gilbert 372
- V. Ueber die Basis der Blausäure, von Sir Humphry Davy 383
- VI. Einige Bemerkungen über eine Stelle in der *Bibliothèque universelle*, die Verdienste der Franzosen um den Galvanismus betreffend, (und von Gilbert über physikalische und chemische Nachrichten aus Deutschland) 388
- VII. Noch eine Beschwerde über die *Bibliothèque universelle* 391
- VIII. Einige Berichtigungen und Zusätze aus Briefen 393
- 1) Vom Dr. Chladni zu S. 356. 393
- 2) Vom Prof. Hällström in Abo, zu Brewster's optischen Aufsätzen in B. 50. Jahrg. 1815 394

Sach- und Namen-Regifter über die sechs Bände der
Jahrgänge 1815 und 1816 dieser Annalen, Band
19 bis 24. der neuen Folge, oder Band 49 bis
54., von Gilbert

Seite 397

Achtzehn Jahre lang [sind diese *Annalen der Naturlehre* (der *Physik* und der *physikalischen Chemie*) ununterbrochen und regelmäßig von mir herausgegeben worden, monatlich ein Stück, (216 Hefte und 1 Supplementheft, von welchen *allein das erste* nicht von mir herrührt,) und doch habe ich mich noch nie im Besitz eines solchen Reichthums an neuen Entdeckungen und ganz vorzüglichen Arbeiten im Felde der Naturlehre gesehen als jetzt. Ich darf daher meinen Lesern auch für das nächste Jahr ein regelmäßiges Erscheinen der Monatsstücke und eine vorzügliche Auswahl unterhaltender und belehrender Aufsätze versprechen, wovon das Januarheft zum Beweise diene. Mögen Leser, die mein Bemühen erfreut, dazu mitwirken, diese Zeitschrift unter Freunden unterrichtender Lectüre weiter zu verbreiten, und eingedenk, daß vollständige Exemplare künftig Seltenheiten seyn werden, nicht veräumen, unvollständige in Zeiten zu ergänzen, um sie vor dem Untergange zu bewahren.

L. W. Gilbert.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1816, NEUNTES STÜCK.

I.

Beschreibung,

wie Dr. Wollaston durch einen einfachen Electromotor Platindraht zum Glühen bringt.

Nach einem Briefe des Dr. Wollaston an den Dr.
Thomson.

Frei übersetzt und mit Erläuterungen von Gilbert. *)

London den 5. August 1815.

Ihrem Verlangen gemäß übersicke ich Ihnen
die Beschreibung der kleinen Volta'schen Batte-

*) Herr Thomson hat in seinen *Annals of Philosophy* Jahrg. 1815, dem Aufsatze, der diesen Brief enthält, die Ueberschrift gegeben: *Beschreibung einer elementaren galvanischen Batterie*, und damit wahrscheinlich andeuten wollen, daß Herrn Wollaston's Apparat die einfache Verbindung sey, aus deren Wiederholung die galvanische Batterie besteht.

rie *), die ich Ihnen vor einiger Zeit gewiesen habe, damit Sie diese Beschreibung in Ihre Annalen einrücken mögen.)

Da das Glühen der Metalldrähte eine außerordentlich belehrende Anzeige der großen Menge von Electricität ist, welche sich während des Auflösens der Metalle entwickelt **), so stellte ich vor etwa 3 Jahren eine Reihe von Versuchen an, um den einfachsten und den wenigsten Raum einnehmenden Apparat, der dieses Glühen sichtbar zu machen vermag, aufzufinden. Diese Versuche belehrten mich, daß eine Zinkplatte, deren [beide quadratförmige einander entgegengesetzte] Oberflächen jede 1 Quadratzoll groß ist, bei gehöriger

he (ein Element der Batterie). Diese Bezeichnung scheint mir aber nicht glücklich gewählt zu seyn, und ich ziehe den Ausdruck Volta's, *einfacher Electromotor*, vor, wenn gleich das sogenannte Element der Batterie, wie es Herrn Wollaston's Apparat darstellt, ein einfacher Electromotor von einer andern Gestalt ist, als in der man sich ihn gewöhnlich mit Volta zu denken pflegt. Herr Wollaston selbst drückt sich etwas flüchtig aus, wenn er seinen Apparat eine kleine Volta'sche Batterie nennt.

Gilbert.

*) Oder vielmehr des Elements derselben, Eines Electromotors.

Gilb.

**) Nach diesem Ausdruck zu urtheilen, scheint Herr Wollaston über den Ursprung dieser Electricität andere Ansichten als Volta zu haben, durch deren Mittheilung er die Physiker gewiß verpflichtet würde.

Gilb.

Einrichtung mehr als hinreicht, einen Platindraht von ungefähr $\frac{1}{3000}$ Zoll Durchmesser zum Glühen zu bringen, selbst dann noch, wenn die Säure sehr mit Wasser verdünnt ist *). Wesentlich nöthig ist es aber zu diesem Erfolg, daß sich den beiden Zinkflächen gegenüber mit ihnen gleich große Flächen von Kupfer oder von einem andern Metall befinden; denn wenn nur der einen Zinkfläche eine Kupferplatte gegenüber steht, so geht die Wirkung der andern Zinkfläche fast ganz verloren **).

Die kleinste Batterie [der kleinste Apparat], die ich nach diesem Grundsatz ausgeführt habe, bestand aus einem Fingerhute, aus dem ich den Boden herausgenommen, und den ich dann platt geklopft hatte, so daß die beiden gegenüberstehenden Wände desselben nur ungefähr noch um 2 Linien von einander entfernt waren. Sie hatten unten eine Länge von ungefähr 1 Zoll, oben von $\frac{3}{4}$ Zoll, und ihre Höhe betrug nicht über $\frac{1}{8}$ Zoll, daher eine Zinkplatte, welche bestimmt war, in den abgeplatteten Fingerhut hineingeschoben zu werden, nicht

*) Von der Art, diese sehr feinen Drähte zu ziehen, hat Herr Wollaston in den Schriften der Londner Gesellsch. der Wiss. im J. 1814, und in dem Märzhefte des gegenwärtigen Jahrgangs dieser Annalen B. 52. S. 284 gehandelt. Wie es scheint, haben die galvanisch-electrischen Versuche, welche er hier beschreibt, ihn veranlaßt, sich mit der Verfertigung dieser Drähte zu beschäftigen.

Gilb.

**) Mehreres hierüber in dem folgenden Aufsatze.

Gilb.

ganz eine GröÙe von $\frac{3}{4}$ Quadratzoll haben durfte *).

Bevor die Zinkplatte hineingeschoben wurde, löthete ich an sie einen kleinen Apparat von Drähten fest, welcher dazu bestimmt war, den galvanischen Kreis hervorzubringen. Darauf verfuhr ich die Ränder dieser Platte mit Siegelack, welches nicht nur machte, daß die beiden Metalle sich in diesem Theile ihrer Oberflächen nicht berühren konnten, sondern auch dazu diente, die Zinkplatte in ihrer Lage zu befestigen, indem ich den abgeplatteten Fingerhut so stark erhitzte, daß das Siegelack schmelzen mußte.)

An die beiden Ecken des obern Randes des abgeplatteten Fingerhuts wurde ein hinlänglich dicker

*) Wahrscheinlich (denn Herrn Wollaston's zu kurze Beschreibung läßt dieses unbestimmt) hatte er dazu einen silbernen Fingerhut genommen. Dieser bildete nach dem Plattklopfen einen engen, an den beiden engen Seiten ebenen, an den beiden schmalen runden, oben und unten offenen Mantel, welcher nach oben euger zuhief, und hier hätte er also mit einer viereckigen Zinkplatte, welche in die innere Höhlung des Mantels hinein geschoben wurde, an den schmalen Seiten in Berührung seyn, und folglich zwischen den beiden gegenüber stehenden silbernen Wänden in der Mitte schwebend, mit ihnen ein sich berührendes Paar galvanisch-electrischer Erreger (einen einfachen Electromotor) bilden müssen, hätte Herr Wollaston nicht, wie wir gleich sehen werden, absichtlich dafür gesorgt, daß die beiden Erreger nirgends in unmittelbare Berührung mit einander

und gehörig gebogener Draht mit seinen beiden Enden angelöthet. Er diente sowohl als Handhabe oder Henkel für den Apparat, den ich während des Versuchs bei diesem Drahte hielt, als auch als Gestell, an das sich die von der Zinkplatte ausgehenden Verbindungs-Drähte fest machen ließen.

Dieser leitende Theil des Apparats bestand *erstlich* aus zwei Platindrähten von $\frac{1}{40}$ Zoll Durchmesser, jeder 1 Zoll lang, [und *zweitens* aus dem höchst feinen Verbindungs-Drahte.] Jene beiden Drähte wurden an zwei verschiedenen Stellen durch Glaskügelchen so aneinander befestigt, daß von jedem das eine Ende mit der Mitte des andern durch Glas zusammenhing, und darauf wurden sie verzinnt, sowohl an ihren Enden, um mit ihnen an die Zink-

kommen konnten. Sie wurden aber sogleich in einen wahren Electromotor verwandelt, wenn man beide mit einem dritten Metall in Berührung brachte; und dieses geschah, wie aus dem gleich folgenden erhellt, in Herrn Wollaston's Apparat durch Platindrähte. Dieser einfache Electromotor hat aber das Eigenthümliche, *erstens*, daß die Silberplatte doppelt so groß als die Zinkplatte ist, und sie in einem geringen Abstände rings umgiebt; *zweitens*, daß bei dem Schließen der Kette durch eine Flüssigkeit fast die ganzen Oberflächen beider Platten mit der Flüssigkeit in Berührung gesetzt werden konnten, und dann alle Theile der Zinkplatte von der innern Silberfläche nur durch eine sehr dünne Schicht der Flüssigkeit getrennt wurden; und *drittens*, daß es fast so gut war, als sey die electromotorische Berührung nur auf einen Punkt eingeschränkt.

Gilb.

platte und an den zum Griff dienenden Silberdraht angelöthet zu werden, als auch an den Theil, der um ihre Mitte parallel neben einander lag und wo der feine Verbindungs - Draht angebracht werden sollte *).

Um diesen letztern zu bilden, nahm ich einen Silberdraht mit einem 30 Mal dünnern Platin - draht in seiner Axe, und zog ihn bis zu einer Dünne von $\frac{1}{105}$ Zoll aus. Ein Stück von diesem Silberdrahte 1 Zoll lang krümmte ich dann in der Mitte so daß der gekrümmte Theil sich in verdünntes Scheidewasser eintauchen ließ; dieses fraß das Silber weg, und ließ das Platin unbekleidet zurück. Das Silber, welches an den beiden Enden

*) Was in dieser Beschreibung dunkel ist, wird dem Leser deutlich werden, wenn er mit ihr die Abbildung des Voltaion'schen einfachen Electromotors in Fig. 1. Taf. I. vergleicht. Sie rührt von Herrn von Widmanstätten, Director des Kaiserlichen Fabriken - Producten - Kabinets in Wien her, der die Wirkung dieses Apparats während seines Aufenthalts in England, im Gefolge des Erzherzogs Johann, mehrmals zu sehen Gelegenheit gehabt hatte, und bei seiner Rückreise durch Genf die Zeichnung in der natürlichen Größe des Apparats, auf Ersuchen des Herrn Pictet, für die *Bibl. universelle* entwarf. Sie stellt den Apparat eingetaucht in die Säure *LL* vor, wie er sich aus einem seitwärts und höher liegenden Augenpunkte darstellt. *BCED* ist die vordere ebene Fläche des abgeplatteten silbernen Fingerhuts, in welchen man von oben her bei *BC* hinein sieht. Den Grundriß des obern Randes zeigt noch deutlicher Fig. 2.; die Platte in

zurückblieb, diente dazu, den feinen Platindraht quer über die beiden dickern Platindrähte, an welche er angelöthet werden sollte, straff anzuziehen. Ich brachte dann auf die Punkte, wo er sie berührte, ein Atom Salmiak, und nun ging das Löthen ohne Schwierigkeit von Statten. Die beiden feinen Enden des Drahtes ließen sich alsdann leicht fortnehmen, weil noch Silber an ihnen saß.

Ich muß hierbei bemerken, daß die beiden dickern leitenden Drähte einander so nahe wie möglich seyn müssen, ohne sich doch zu berühren; und daß es daher nöthig ist, ehe man den feinen Querdraht von Platin auf sie löthet, mit einer recht feinen Feile zwischen ihnen hindurch zu gehen, um das Zinn von den Flächen derselben, die einander

der Mitte ist die in Fig. 1. mit *Z* bezeichnete, mit Siegelack eingekittete Zinkplatte. *BAC* ist der an den obern Rand angelöthete, zum Henkel dienende Silberdraht, und *ZA* stellt die beiden stärkern Platindrähte vor, von denen der eine an die Zinkplatte in *Z*, der andere an den silbernen Henkel in *A* angelöthet ist; jeder derselben geht durch ein der Glaskügelchen durch und endigt sich in dem andern. Der ganz feine Platindraht ist zwischen den Glaskügelchen auf den beiden dickern Platindrähten angelöthet und durchschneidet sie senkrecht; er ist zu fein, als daß der feinste im Kupferlicht noch sichtbare Strich nicht viel zu grob wäre, um ihm richtig darzustellen, daher man ihn in der Figur nicht sieht. Herr Pictet nennt den Apparat *Appareil micro-voltaïque*, dieser Name ist aber nicht glücklicher, als die oben erwähnten gewählt.

Gilb.

am nächsten find, fort zu nehmen. Dann läßt sich die Länge des feinen Drahtes bis auf $\frac{1}{30}$ oder selbst $\frac{1}{30}$ Zoll herabbringen, doch ist es unmöglich, diese Länge mit Genauigkeit zu messen, weil sich die Stellen nicht angeben lassen, wo die Löthungen in vollkommener Berührung mit ihm find.

Die Säure, welche mir zu dem Versuche mit diesem Apparate dient, besteht aus 1 Maafs Schwefelsäure und 50 Maafs Wasser. In sie tauche ich den Apparat bis beinahe an den obern Rand der Platten hinein, und sogleich glüht der feine Platindraht. Zwar bleibt er dieses nicht dauernd, aber doch mehrere Secunden lang, [wenn man ihn eingetaucht läßt] und das ist hinreichend darzuthun, daß die Erscheinung nicht von der bloßen Berührung (*simple contact*) abhängt. Denn sonst müßte man nur einen einzigen sogleich wieder verschwindenden (*instantaneous*) Funken sehen *).

Ich habe in dieser Beschreibung die Dicke des Platindrahts zu $\frac{1}{3000}$ Zoll angegeben, doch bin ich nicht gewiß, daß diese Stärke die schicklichste ist. Daß man indeß bei einer noch größern Dünne des Drahtes nichts gewinnen würde, halte ich für ausgemacht; denn es ist zwar die Menge der zu erwärmenden Materie bei einem noch dünnern Drahte geringer, die Oberfläche aber, durch die er sich erkaltet, nimmt nach einem minder schnellen Verhältnisse

*) Einige Bemerkungen hierüber in dem folgenden Aufsatze.

ab *), so daß da, wo der erkältende Einfluß der umgebenden Luft das hauptsächlichste Hinderniß des Glühens ist, ein dickerer Draht, der mehr Electricität hindurchläßt, dessen Oberfläche aber verhältnißmäßig weniger Wärme verliert, (je dünner der Draht ist), sich stärker erhitzen wird, als der dünnere. Ich habe diese Thatfache nicht nur durch Versuche im Kleinen dargethan, sondern habe auch von ihr späterhin im Sommer 1813 eine Bestätigung nach dem allergrößten Maafsstabe mittelst der prächtigen Batterie des Herrn Childern erhalten **).

*) Bei zwei gleich hohen senkrechten Cylindern verhalten sich nämlich die krummen Oberflächen wie die Durchmesser, die körperlichen Räume aber wie die Quadrate der Durchmesser der Grundflächen der beiden Cylinder. *Gilb.*

**) Herr Dr. Wollaston hat hier unstreitig den äußerst paradoxen Versuch im Auge, welchen Herr Childern in der interessanten Nachricht, die in dem diesjährigen Aprilstück dieser Annalen von den Versuchen steht, die er mit seiner neuen Batterie aus 21 Zink- und 42 Kupferplatten, jede von 32 Quadratsfuß Oberfläche (6' Länge und 2' 8'' Breite), angestellt hat, am Ende seines Aufsatzes beschreibt (*Ann. B. 52. S. 360.*). Er zerschneidet die Bleistreifen, durch welche die Zinkplatten mit den Kupferplatten in jedem der einzelnen Electromotore verbunden waren, und verband alle Zinkplatten durch Bleistreifen so mit einander, daß sie nur eine einzige Platte von $21 \times 32 = 672$ Quadratsfuß Oberfläche vorstellten. Dieselbe Anordnung traf er mit allen Kupferplatten. Dadurch war also seine Batterie geeignet, in

einen ähnlichen einfachen Electromotor verwandelt zu werden, wie ihn der Wollaston'sche Apparat darstellt, bestehend aus einer doppelt so großen Oberfläche Kupfer als Zink, welche den Zink von beiden Seiten umgiebt. Es erhellt aus der Erzählung des Herrn Childern, daß er bei diesem Versuche in der That ganz die Einrichtung des einfachen Wollaston'schen Electromotors nachahmte, und also wahrscheinlich auf eine ganz ähnliche Art als Herr Wollaston, „mitteilt eines Platindrahts, der $\frac{1}{1000}$ Zoll dick und ungefähr $\frac{1}{3}$ Zoll lang war,“ die beiden ungeheuren Metallflächen verband, welche ein einzelnes Paar Erreger darstellten, wobei er alle Vorsicht angewendet zu haben versichert, um eine genaue Berührung zwischen diesem feinen Platindrahte und den Platten (oder vielmehr den mit den Platten verbundenen Metallen) hervorzubringen. „Der Apparat, erzählt er, wurde nun im Dunkeln in die Säure, (die wahrscheinlich, wie bei seinen andern Versuchen $\frac{1}{4}$ Th. Salpetersäure und $\frac{1}{2}$ Th. Schwefelsäure in 30 Th. Wasser enthielt) herabgelassen, wir konnten *aber nicht die geringste Spur vom Glühen* des kleinen Drahtes, der die beiden großen Platten mit einander verband, gewahr werden.“ Und doch bringt der Wollaston'sche einfache Electromotor, der eine 48384 Mal kleinere Oberfläche als dieser riesenartige einfache ganz ähnlich gebildete Electromotor des Herrn Childern hatte, einen ziemlich viel dickeren Platindraht (von $\frac{1}{3000}$ Zoll Durchmesser) beim Eintauchen in die Säure zum Glühen. Herr Childern sagt nichts zur Erklärung dieses Versuchs, welche Herr Wollaston uns hier auf eine sehr einfache Weise giebt.

Gilbert.

II.

*Einige Bemerkungen über Herrn Dr. Wollaston's
neuen Bau des becherartigen Trog- Apparats,
und seine höchst feinen Platindrähte,
und über
angebliche galvanische Feuerzeuge,*

VON
GILBERT.

Herr Dr. Wollaston scheint den Umstand, daß bei dem Eintauchen seines sinnreichen Apparats in die schwache Säure der höchst feine Platindraht nicht bloß einen einzigen Augenblick lang glüht, sondern daß das Glühen desselben mehrere Secunden lang anhält, als einen Beweis gegen Volta's Theorie der galvanischen Electricität anzusehen, welche die Erregung der Electricität in diesem Falle ganz der gegenseitigen Berührung der Metalle zuschreibt, und den Antheil, den die Flüssigkeit an dem Erfolge hat, bloß darin setzt, daß die Flüssigkeit die Electricität leitet, ohne sie in der Berührung mit den beiden Metallen merkbar zu erregen. Wenigstens weiß ich den Ausdruck des Dr. Wollaston: „daß, wenn die Erscheinung von der bloßen Berührung abhinge, ein

„instantaner Funke erscheinen müßte,“ nicht anders als so zu deuten. Denn daß er damit habe sagen wollen: „die Wirkung beruhe nicht auf das Entstehen der Berührung der Metalle mit der Flüssigkeit,“ läßt sich nicht annehmen, da dieses eine Meinung ist, die, so viel ich weiß, kein Physiker behauptet hat.

Es scheint mir aber, daß sich aus Volta's Ansicht der galvanischen Electricität der Erfolg, den Herr Dr. Wollaston erhielt, genügend erklären lasse; und da dieselbe Betrachtung auf die Erklärung des Vortheilhaften in dem neuen Baue der becherartigen Trog-Apparate nach Herrn Wollaston's Art, auf eine sehr ungezwungene Weise führt, und weder Hr. Wollaston noch Hr. Children uns über diesen Bau theoretische Erläuterungen gegeben haben, — so setze ich meine Gedanken hierher, haben gleich Zeit und Umstände es mir bisher nicht erlaubt, sie durch Versuche zu bewähren. Diese sind indess leicht anzustellen und vielleicht veranlasse ich hierdurch einige meiner Leser sie auszuführen.

Volta's Theorie zu Folge müssen in dem Apparate des Dr. Wollaston der Zink und der ihn rings umgebende abgeplattete silberne Fingerhut, welche mit einander durch die Platindrähte in leitender Gemeinschaft stehen, mittelst dieser Drähte einer auf Kosten des andern in eben dem Grade (jener positiv, dieser negativ) electrisch werden, als sie es werden würden, wenn sie sich einander unmittelbar

berührten. Das Wasser an sich ist ein so schlechter Leiter der Electricität, daß ganz reines Wasser von einer kleinen Volta'schen Säule gar keine Zersetzung erleidet; durch hinzugefügte Salze, und noch mehr durch einen Zusatz von Säuren wird aber das Leitungsvermögen des Wassers ausnehmend erhöht. Taucht man daher den Apparat des Dr. Wollaston in das mit Schwefelsäure versetzte Wasser, so strömt augenblicklich die Electricität (um mich der Franklin'schen Hypothese zu bedienen, der gemäß Volta spricht) aus der Zinkplatte durch die Flüssigkeit nach dem Silber über. Die Zinkplatte entreißt sie diesem aber sogleich wieder durch die electromotorische Wirkung, welche in der gegenseitigen Berührung der Metalle (des Zinks mit Platin und dieses mit Silber) vor sich geht. Und bei der Güte der Leitung der Flüssigkeit, der Größe der Flächen, worin diese den Zink und das Silber berührt, und der geringen Dicke der die beiden Metallflächen von einander trennenden flüssigen Schicht, strömt hierbei die Electricität in so großer Menge durch die Platindrähte vom Silber zum Zinke dauernd über, daß das kurze Stück ausnehmend feinen Platindrahts ($\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{30}$ Zoll lang, und $\frac{1}{3000}$ Zoll dick), welches die beiden dickern Drähte mit einander verbindet, glühend wird. Und dazu ist Platin als der schlechteste Wärmeleiter unter den Metallen am geschicktesten; denn es läßt die beim Durchströmen der Electricität entstehende Wärme verhältnißmäßig am langsamsten in die

Luft übertreten, und wird vielleicht auch stärker erhitzt, als bessere Wärmeleiter, die dem Durchgange der Wärme weniger Hindernisse entgegen setzen.

Die Wirkung dauert so lange fort, als die volle Wirksamkeit des Apparats anhält; läßt diese aber nach, so hört das Glühen auf. Und dieses muß nach wenigen Secunden der Fall seyn. Denn in der Flüssigkeit, welche sich zwischen den beiden entgegengesetzt-electrischen Metallflächen befindet, tritt sogleich die bekannte zersetzende und hinüberführende Wirkung ein. Die Säure wird von der negativen Fläche abgestoßen und von der positiven angezogen, und daher sogleich hinübergetrieben von der innern Fläche des silbernen Fingerhutes nach der ihr gegen über stehenden Zinkfläche, daher sehr bald ein Zeitpunkteintritt, wo der Zink nur mit Säure und die innere Silberfläche nur mit Wasser, letztere also mit einem sehr viel schlechteren Leiter als zuvor in Berührung ist. Die Schwierigkeit, durch diese schlechten Leiter hindurchzudringen, vermindert die Geschwindigkeit des Kreislaufs der Electricität, und also auch die Menge der Electricität, welche in einer gegebenen Zeit durch den feinen Platindraht hindurch strömt, sehr bald so stark, daß das Glühen dieses Drahtes aufhört.

Aus diesem Umstande erkläre ich es mir ebenfalls, warum in Herrn Wollaston's Apparat zur größten Wirksamkeit eine doppelt so große Oberfläche des Silbers als des Zinks erfordert wird. Die

electromotorische, durch metallische Berührung hervorgebrachte Wirkung dieser beiden Metalle wird dadurch nicht vergrößert, sondern allein das Durchströmen der Electricität durch die Flüssigkeit aus dem Zink in das Silber befördert. Die zu überwindende Schwierigkeit ist der Widerstand des schlechten Leiters, der sich sehr bald um die negative Fläche bildet, nämlich des bloßen Wassers, und findet sich nur längs der negativen Fläche, nicht längs der positiven, wo die Flüssigkeit besser leitend wird. Daher würde eine Silberfläche mit einer doppelt so großen Zinkfläche keine größere Wirkung, als mit einer gleich großen Zinkfläche hervorbringen. Bei Verdoppelung der Silberfläche gegen die Zinkfläche muß dagegen nach den ersten Augenblicken der Wirkung, wenn das Hinüberreiben der Säure und des Wassers zu den entgegengesetzt-electrischen Flächen merkbar wird, in derselben Zeit fast die doppelte Menge von Electricität durch den flüssigen Leiter vom Zink zum Silber hinüberdringen, als wenn dem Zink nur eine gleich große Silberfläche bei übrigens gleichen Umständen gegenüber stände, weil die hindernde Wasserfschicht in jenem Fall über die doppelte Fläche als in diesem verbreitet, und also nur halb so dick ist. Im letztern Fall tritt zwar noch der Umstand ein, daß, wenn der Zinkfläche nur eine gleich große Silberfläche gegenüber steht, die von einander abgewendeten Flächen der beiden Metallplatten in der Flüssigkeit so weit von einander ent-

fernt und durch eine so dicke Masse derselben getrennt sind, dals hier aus der Zinkfläche nur wenig Electricität zur Silberfläche hinüber zu dringen vermag, und also die Wirkung fast auf die Electricität beschränkt ist, welche aus der einen der einander zugewendeten und nur durch eine sehr dünne Schicht der Flüssigkeit von einander getrennten Metallflächen der andern zuflrömt; da dann aber dieses Zuflrömen fast mit doppelter Intensität geschehen mufs, so scheint durch diesen Umstand nicht viel an Wirkung verloren zu gehen. Bei einer doppelt so grossen Silber- als Zinkfläche mufs übrigens, wie es mir scheint, auf jeden Punkt der Silberfläche nur halb so viel Electricität als bei gleicher Gröfse der Zink- und der Silberfläche kommen, jeder Punkt also nur halb so stark anziehend und abflösend, als bei gleich grossen Flächen wirken. Sind aber der Theile in der Silberfläche noch einmal so viel, und ist der Widerstand noch einmal so klein, so mufs, wenn gleich die electricische Kraft in jedem Theile nur halb so gross ist, die Wirkung doch die doppelte seyn.

Die Erfahrung, welche Herr Children an seinem grofsplattigen becherartigen Trog-Apparate angestellt und vor kurzem bekannt gemacht hat, stimmen mit dieser Erklärung gut überein. Als Herr Children diesem Apparate die gewöhnliche, (zuerst von Herrn Wilkinson in Vorschlag gebrachte) Einrichtung der becherartigen Trog-Apparate gegeben hatte, das heist, als je eine Zinkplatte mit

einer gleich großen Kupferplatte durch einen Bleistreifen so verbunden war, daß beim Eintauchen der Platten in die verdünnte Säure des Troges, stets in derselben Zelle eine Zinkplatte mit der zum vorher gehenden oder zum folgenden Electromotor gehörenden Kupferplatte, parallel nebeneinander, hingen, ohne sich zu berühren), — entsprachen beiden Versuchen, welche Hr. Children im Sommer 1813 mit diesem riesenmäßigen Apparate anstellte, die Wirkungen den Erwartungen nicht, die man sich von einer Batterie aus 21 Paar Platten, jede von 32 Quadratfuß Oberfläche, zu machen berechtigt war. Als er aber auf Herrn Wollaston's Rath jede Zinkplatte eines Paares mit 2 gleich großen Kupferplatten umgab, erhielt er den glänzendsten Erfolg, und er versichert, mit einem kleinen Apparate durch vergleichende Versuche gefunden zu haben, „daß durch diese Einrichtung die Menge der Electricität *wenigstens auf das Doppelte* erhöht worden sey,“ (Ann. B. 52. S. 355.) Herr Wollaston konnte diesen feinen Rath mit Zuversicht geben, weil er, wie wir aus dem vorhergehenden Aufsatze sehen, sich damals schon in dem Besitze seiner hier beschriebenen sogenannten elementaren Batterie befand, und also schon die Versuche angestellt hatte, auf die er die Einrichtung derselben gründete.

Ueber den Bau des neuen becherartigen Trog-Apparates des Herrn Children, und über die Frage, wie diese Anordnung mit der Theorie Volta's in Uebereinstimmung zu bringen sey, habe ich, als

ich jene Beschreibung meinen Lesern mittheilte, keine Vermuthung gewagt (daf. S. 355. *Anm.*) Ich glaube aber die letztere Frage nunmehr beantwortet zu haben durch die vorstehenden Bemerkungen. Und was den Bau des Apparates betrifft, so scheint mir aus dem, was uns Herr Wollaston hier mitgetheilt hat, folgendes als sehr wahrscheinlich sich zu ergeben. Jede Zinkplatte war an ihrem obern Rande mit zwei Bleistreifen versehen, (die abwechselnd an den einen den mittellsten Theil, an den andern die beiden Enden ihres obern Randes einnahmen, oder eine andere noch zweckmäßigere Lage haben mochten,) und beide sich nach derselben Seite zu krümmten, der eine aber etwas länger als der andere, und weiter als er gespannt war, so daß die beiden an diesen Bleistreifen angelötheten Kupferplatten in ungleichem Abstände von der Zinkplatte, ihr und einander parallel, in nur geringer Entfernung hinter einander hingen. So kamen beim Einsetzen der Platten in den mit sehr schwacher Schwefelsäure gefüllten Apparat in jede Zelle eine Zinkplatte umgeben von 2 Kupferplatten, die zu dem vorhergehenden einfachen Electromotor gehörten, durch dünne Schichten der Flüssigkeit von einander getrennt, wie Fig. 3. Taf. I. dieses versinnlicht. In dieser Figur, welche den Apparat so darstellt, wie ich ihn mir diesen Erörterungen zu Folge, denke, sieht man einige Zellen des Trogs; die starken Linien bedeuten die Zinkplatten, die punktirten die Kupferplatten zu beiden Seiten der Zinkplatten, und

die schwachen krummen Linien die Bleistreifen, welche die einzelnen Zinkplatten mit den beiden Kupferplatten verbinden, die mit ihnen denselben einfachen Electromotor bilden.

Gesetzt, in der ersten Zelle befinde sich nur Eine Kupferplatte, und in der zweiten Zelle die mit ihr durch einen Bleistreifen verbundene Zinkplatte, so ist, wenn beide isolirt sind, der electriche Zustand jener $-1 E$ dieser $+1 E$, und wenn die Kupferplatte mit der Erde leitend verbunden, folglich in dem Zustande von $0 E$ bleibend erhalten wird, ist die Zinkplatte dauernd $+2 E$. Wenn nun in der zweiten Zelle zu jeder Seite der Zinkplatte eine Kupferplatte hängt, welche mit ihr von gleicher GröÙe ist, und diese Kupferplatten durch Bleistreifen beide mit der Zinkplatte der dritten Zelle verbunden sind, so ist vermöge der electromotorischen Natur der Metalle, im isolirten Zustande dieses Electromotors die Zinkplatte wiederum $+1 E$, jede der beiden Kupferplatten aber entweder $-\frac{1}{2} E$, oder wie zuvor $-1 E$ *) Ich will zuerst das erste-

*) Zwei gleich große Platten Zink und Kupfer, die unmittelbar, oder durch Metalle mittelbar mit einander in Berührung, übrigens aber isolirt sind, werden, wie es durch Volta's Fundamental-Versuche bewiesen ist, beide in gleicher Intensität electriche, jene positiv, diese negativ, eine auf Kosten der andern; und bezeichnen wir den durch diese einfache Wirkung in jeder der beiden Platten erregten Grad der Electricität mit $1 E$, so ist der Zustand der Zinkplatte

re annehmen. Der electriche Zustand jedes Electromotors der Batterie wirkt auf den des nächsten, nach Volta's Ansicht, dadurch ein, daß die Electricität seiner Zinkplatte in die ihr gegenüber stehende Kupferplatte des nächsten, durch die Flüssigkeit überfließt. Es wird also, wenn die Zinkplatte der zweiten Zelle durch die electromotorische Wirkung bleibend $+ 2E$ ist, der electriche Zustand der beiden ihr gegenüber stehenden Kupferplatten auch $+ 2E$ werden, da hierzu Electricität genug aus der Erde durch den ersten Electromotor und die dünne Schicht Flüssigkeit in der zweiten Zelle hinzuströmt, um beide in diesen Zustand zu versetzen, und da bei Herrn Wollaston's Einrichtung die Electricität aus beiden Seiten der Zinkplatte der doppelt so großen Kupferplatte zufließt, inder bei den ältern Einrichtungen dieses so gut als nur aus der einen Seite der Zinkplatte geschah. Dann aber kömmt die mit ihnen verbundene Zinkplatte der dritten Zelle durch die electromotorische

$+ 1E$, der Kupferplatte $- 1E$. Sollte aber wohl derselbe Zustand Statt finden, wenn die Zinkplatte an der nämlichen Stelle von zwei Kupferplatten, jede von gleicher Masse und gleicher Oberfläche mit ihr berührt wird? Es scheint, als komme in diesem Fall auf jede der beiden Kupferplatten nur halb so viel Electricität als in dem erstern, und als werde folglich die Electricität in ihnen nur halb so stark, und also der electriche Zustand des Zinks zwar $+ 1E$ der des doppelt so großen Kupfers aber nur $-\frac{1}{2} E$ seyn.

Wirkung in den Zustand $+ 3\frac{1}{2} E$, und dieser theilt sich durch die Flüssigkeit hindurch den beiden Kupferplatten derselben Zelle, das ist des vierten Electromotors mit, daher die Zinkplatte desselben den Zustand $+ 5 E$ annimmt. Und so wird der electriche Zustand der Zinkplatte des m ten Electromotors seyn $+ [2 E + (m - 1) 1\frac{1}{2} E] = + [m \cdot (1\frac{1}{2} + \frac{1}{2}) \cdot E$. — Ist dagegen *zweitens* der electriche Zustand der Platten - Paare eines isolirten Electromotors aus 1 Zinkplatte und 2 gleich großen Kupferplatten $+ 1 E$ und $- 1 E$, so muß die Zinkplatte des m ten Electromotors in dem electriche Zustand $m \cdot 2 E$ seyn. Die bloße Ansicht des Standes eines Electrometers an dem einen und andern Pole eines Apparats dieser Art, muß (wenn es nöthig ist, unter Beihülfe des Condensators) entscheiden, welche von beiden Meinungen die wahre ist.

Im *erstem* Falle wäre die electriche Spannung des Apparats bei gleich vielen Electromotoren kleiner als bei der gewöhnlichen Einrichtung; z. B. bei 60 Platten - Paaren Zink und Kupfer, wenn das Kupferende ableitend berührt würde, am Zinken-ende nur $+ (90 + \frac{1}{2}) E$ sechzigstel Grade des Stroh - halm - Electrometers, während sie bei der gewöhnlichen Einrichtung 120 solcher sechzigstel Grade seyn würde. Da aber die Electricität in dem neuen Apparate von jedem Electromotor zu dem nächsten mit noch einmal so großer Leichtigkeit als in dem ältern überströmt, so würde doch die Wir-

kung in dem Verhältnisse von $3m + 1 : 2m$ gegen die der gewöhnlichen Einrichtung bei gleicher Zahl von Electromotoren stehen, also immer noch um die Hälfte grösser seyn. — Im zweiten Falle ist sie dagegen um volle zwei Mal grösser; und so schätzt sie Herr Childern zu Folge seiner Versuche. (S. 17.)

* * *

Da sich wahrscheinlich mehrere unserer geschickten Mechaniker Mühe geben werden, Herrn Dr. Wollaston's *feine Platindrähte* für den hier beschriebenen merkwürdigen electrisch-galvanischen Apparat und zu optischem Gebrauche darzustellen, so benutze ich diese Gelegenheit, sie nochmals aufmerksam zu machen auf den noch nicht aufgelösten Widerspruch, der zwischen dem sinnreichen englischen Physiker und Herrn von Prony in der Bestimmung des Durchmessers dieser Drähte herrscht, um mir darüber von ihnen Belehrung zu erbitten, wenn ihre Erfahrungen ihnen solche an die Hand geben sollten.

Der Leser wird sich nämlich aus dem dritten Stücke dieses Jahrgangs der Annalen erinnern, daß Herr von Prony in Paris mittelst seines neuen *Vergleichers*, den er daselbst S. 329. beschreibt, den Durchmesser eines Wollaston'schen Platindrabts gemessen hat, welcher nach Hrn. Wollaston $\frac{1}{2000}$ Zoll dick seyn sollte, und daß er ihn in dem Verhältnisse von 3 : 5 dicker fand. Es ist $\frac{3}{2000}$ engl. Zoll =

0,0042 Millimeter, und Herr von Prony fand den Draht über 0,01 Millimeter dick; nach seiner Behauptung hätte also Herr Wollaston diesem Drahte nur $\frac{2}{3}$ der wahren Dicke gegeben, und sich um $\frac{1}{3}$ derselben geirrt (daf. S. 333.) Herrn von Prony's Bestimmung beruht auf unmittelbare Messung an einem Glasmikrometer, auf welchem das Millimeter noch in 100 gleiche Theile durch wirkliche Theilstriche getheilt war. Hr. Wollaston's Bestimmung dagegen auf eine Berechnung.

Ein Platindraht von $\frac{1}{760}$ Zoll Durchmesser (denn er wog 10 Grain und war zu einer Länge von 24 Zoll ausgezogen), war mit einem Cylinder von Silber von ungefähr 0,3 Zoll Durchmesser umgossen worden, und von diesem Silbercylinder hatte Herr Wollaston eine Länge von 1 Zoll bis zu einer Länge von 400 Zoll ausgedehnt. In diesem Zustande war der Cylinder also 20 Mal dünner als zuvor, und in eben dem Verhältnisse, schließt Herr Wollaston, mußte der Platindraht an Dicke abgenommen haben, konnte also nur noch $\frac{1}{2000}$ Zoll dick seyn. Und da er nun 1 Zoll dieses Silberdrahts noch bis zu 9 Zoll Länge ausdehnte, so mußte der Silber- und zugleich der Platin-Draht noch 3 Mal dünner werden. Dieses giebt für letztern eine Dicke von $\frac{1}{6000}$ Zoll.

Nach den Erkundigungen, welche ich über das Drahtziehen bei mehreren Mechanikern eingezo-gen haben, muß ich schließen, daß dieses Verfahren sich überhaupt nur dann ausführen lasse, wenn

der eingeschlossene und der ihn umhüllende Draht beim Feinerziehen stets in einerlei Verhältniß dünner werden, und wenn also der innere Draht sich mit gleicher Leichtigkeit, als der äußere nach der Länge dehnen läßt, wie das der Fall zu seyn scheint, wenn Gold oder Platin sich im Innern eines Silber-Cylinders befinden; und dann ist Herrn Wollaston's Berechnungsart ohne Tadel. Gesezt, der innere Draht sey ganz undehnbar, und er stecke nicht lose in dem Silber drinn, sondern sey in seiner ganzen Länge mit demselben in Adhäsion, bleibt dann ein Feinerziehen des Silbers noch möglich, ohne daß der innere Draht reißt? und muß das Silber dann nicht zugleich reißen? Wäre der Platindraht nur etwas weniger dehnbar als das Silber, müßte er nicht wenigstens stellenweise reißen und dann das Silber eine Strecke über die Stelle des Platins einnehmen? Alsdann würde aber Hrn. Wollaston's Art, die Dicke dieser Platindrähte zu berechnen, nicht mehr zulässig seyn, sondern sie zu gering geben. Nur Versuche können uns hierüber belehren.

* * *

Einer meiner Bekannten, mit dem ich von Hrn. Wollaston's hier beschriebenen einfachen Electromotor und der auffallenden Wirkung desselben sprach, verwies mich auf den *deutschen Gewerbsfreund*, welchen Herr Prof. Kastner in Hal-

le schreibt; dort würde ich den Beweis finden, daß dieser Apparat in Deutschland schon bekannt sey, und daß man sich desselben als *galvanisches Feuerzeug* bediene. In der That steht in dieser für den deutschen Gewerbsstand bestimmten Wochenschrift in No. 12. vom 17. Juni 1815, unter der Ueberschrift: *Galvanisches Feuerzeug*, ein kurzer Aufsatz, den ich, ich gestehe es, mit einigem Befremden lese, um so mehr aber hierher zu übertragen für Pflicht halte.

Herr Wollaston bringt durch seinen einfachen Electromotor das Glühen eines Drahts nur unter den folgenden vier Bedingungen hervor: *erstens*, nur wenn der Draht aus Platin, dem schlechtesten Wärmeleiter unter den Metallen besteht; *zweitens*, nur wenn dieser Draht so fein und kurz ist, daß man ihn mit bloßen Augen kaum noch sehen, geschweige denn betasten kann; *drittens*, nur wenn die beiden Erreger des Electromotors, welche in die schwache Säure getaucht werden, durch diesen äußerst feinen Platindraht, und zwar in einer kleinen Länge *nur durch ihn* leitend verbunden sind, und *viertens*, nur wenn die Zinkplatte ringsum von dem negativen Metall umgeben, und in dieser ganzen Ausdehnung die beiden Erreger durch eine möglichst dünne Schicht der schwachen Säure von einander getrennt sind. Hrn. Prof. Kallner's Anweisungen erfüllen von diesen vier wesentlichen Bedingungen keine. Wollten wir indess auch hier-

von absehen, so flossen wir doch gleich wieder an eine nicht minder große Schwierigkeit. Wie soll man es anfangen, ein Stückchen Schwamm, ja selbst ein Schwefelhölzchen, (denn auch von diesen ist in den Anweisungen die Rede) anzuzünden an einem glühenden Drahte, der nur $\frac{1}{2}$ Linie lang und $\frac{1}{30}$ Linie dick, also so fein ist, daß man ihn nicht fühlen, kaum sehen kann, und daß man selbst das Glühen desselben nur in der Dunkelheit wahrnimmt. Diese große Schwierigkeit wird in den Anweisungen nicht berührt. Hr. Prof. Kastner ist indess nicht lange zuvor, ehe er diese Anweisung schrieb, selbst in London gewesen; sicher hat er sich also durch eigenen Augenschein von dem überzeugt, was er in diesen Anweisungen auslegt. Der *Gewerbsfreund* ist für Künstler und Handwerker bestimmt, die danach arbeiten und neue Erfindungen in Ausführung bringen sollen; es ist also nicht zu glauben, daß der Verfasser darin andere als zuverlässige und geprüfte Vorschriften geben werde, indem jeder Gelehrte weiß, daß nichts die Wissenschaften in den Augen derer, die sie in der Ausübung brauchen wollen, tiefer herabsetzt, als Anweisungen zur Ausführung im zuversichtlichen Ton, die fehlerhaft, falsch oder erträumt sind. Und da in der Anweisung auch schon dafür gesorgt ist, daß man wisse, wie das Zinksalz zu benutzen sey, das bei dem Gebrauch solcher Feuerzeuge entstehe, so hat der Verfasser wahrscheinlich Kenntniß, daß

diese Feuerzeuge, wenn auch nicht zu Hunderttausenden, wie eine Zeit lang die sogenannten *Briquets oxigenés*, doch irgendwo schon in Haushaltungen im Gebrauche sind; denn sonst würde diese Vorsorge doch wohl etwas zu frühzeitig seyn. Doch hier diese Anweisungen selbst:

Galvanisches Feuerzeug.

„Wollaston's verstärkte einfache galvanische Kette aus zwei rücksichtlich ihrer Brennbarkeit sehr verschiedenen metallischen Leitern erster Klasse, und einem starken, Metalle angreifenden Leiter zweiter Klasse gewährt unter mehreren andern sehr belehrenden Erscheinungen auch diejenige der heftigen Erhitzung der Metalle; eine Erhitzung, die hinreicht, dünne, strengflüssige Drähte, z. B. Platindrähte zum starken Rothglühen zu bringen, und die daher füglich zur Darstellung *galvanischer Feuerzeuge* benutzt werden kann. Ein kupferner (besser, aber kostspieliger, ein silberner, oder, da dieser vom Leiter zweiter Klasse angegriffen wird, ein goldener, oder verplatinirter) Fingerhut, der oben durchlöchert worden ist, um eine kleine Zinkstange dergestalt aufzunehmen, daß sie oben noch etwas herausragt, und so viel mäsig starke Salzsäure, (oder Salpetersäure, oder Schwefelsäure), oder besser Schwefelsäure-haltige Salpetersäure, als hinreicht, den Fingerhut darin unterzutau-chen, nebst einem 1 bis 2 Zoll langen dünnen Platindrahte, sind alles, was zu einem guten galvanischen Feuerzeuge erfordert wird.“

„Zu dem Ende umwickelt man den herausragen-

den Theil des Zinkstäbchens mit dem Platindrahte, so daß letzterer noch $\frac{1}{2}$ Zoll oberhalb des Zinkdrahtes als feine Spitze ausläuft. Den Zinkstab feilt man dort, wo er den obern Rand des Fingerhuts berührt, etwas an, so daß die dadurch entstehende kleine Furche dazu dienen kann, den obern Rand aufzunehmen. Durch gelindes Hämmern treibt man diese in die Furche, und macht so aus dem Kupfer, Zink und Platin ein zusammenhängendes Ganze, welches in die Säure getaucht, augenblicklich den aus der Säure genugsam hervorragenden Platindraht am obersten Ende zum Rothglühen bringt, welches so lange andauert, als die Vorrichtung unter der Säure verweilt, und daher sogleich zum Anzünden des Feuerchwamms, der Schwefelhölzer etc. benutzt werden kann.“

„Die Zinkstäbchen läßt man in Apotheken verfertigen, indem man dort zuvor mittelst Schwefel *möglichst gereinigten* Zink, frisch geschmolzen in die Höllensteinform ausgießt. Statt des kupfernen Fingerhuts, kann im Nothfall auch eine große Kupfermünze dienen, die man in die Säure wirft, und dann das Zinkstäbchen, welches zuvor oben mit Platin umwickelt worden ist, so in die Säure senkt, daß es auf der Münze ruht und dieselbe innigst berührt. Noch besser ist es, ein Kupferschälchen als Behälter der Säure anzuwenden. Auch gelangt man eben so kurz zum Zwecke, wenn man ein Zinkkupferplatten-Paar von $\frac{1}{2}$ Quadratzoll Fläche, welches am Rande einmal durchlöchert ist, in die Säure taucht, nachdem man durch das aus der Säure hervorragende Loch den Platindraht so gesteckt und befestigt hatte, daß er mit dem einen Ende zur

Schale heräusreichet. Läßt man Zinkplättchen gießen, die in der Mitte mit einem Zoll langen Zinkstiel versehen sind, umwickelt das obere Ende dieses Stiels mit dem Platindrahte, und senkt darauf die Platte so in die Säure, daß sie die zuvor hineingelegte Kupferplatte (oder verplattete irdene Platte oder Schale) innig berührt, so wird man die nämliche Wirkung eintreten sehen. Verhütet man gehörig das Naiswerden des obern Drähtchens, so kann man statt des theuern Platin wahrscheinlich mit gleichem Erfolge feinsten Eisendraht anwenden, nur muß man in diesem Falle mit dem anzuzündenden Schwamme schnell bei der Hand seyn, weil das Eisen binnen kurzer Zeit verbrennt. *Schwefelhölzer* dürften aber beim Gebrauche des Eisendrahts unanwendbar seyn, weil der Schwefel mit dem glühenden Eisen sogleich zu Schwefeleisen zusammenfließt, und dieses, wenn es nicht abtröpfelt, die Oberfläche des Stäbchens überziehend, das Holz gegen Verbrennung schirmt.“

„Vom Kupfer geht bei diesen Versuchen wenig verloren, weil das Zink fortdauernd das Kupfer metallisch niederschlägt, und gegen dasselbe wie gegen geschlagenes Kupfer wirkt. Vom Zinke wird aber nach und nach so viel aufgelöst, daß die Säure ganz ihre Wirksamkeit verliert; man sammelt dergleichen Zinkauflösungen und schlägt sie, wenn man davon eine beträchtliche Menge beisammen hat, entweder mit Kali zur Malerfarbe nieder, oder destillirt sie mit Schwefelsäure, wo man dann einen großen Antheil der früher verbrauchten Salpetersäure, als Destillat und schwefelsauren Zink im Rückstande erhält. Hat man keine Salpetersäu-

re, sondern nur Schwefelsäure oder Salzsäure angewendet, so ist im erstern Falle nur schwefelsaurer Zink zu erwarten, im letztern die Ausscheidung der Salzsäure zu wenig Vorthail gewährend, als daß sie unternommen werden könnte. — War die angewandte Säure durch den Gebrauch zugleich mit Kupferoxyd geschwängert worden, so erhält man bei der Niederschlagung eine grünliche Malerfarbe, und bei der Abdunstung Behufs der KrySTALLISATION einen kupferhaltigen Zinkvitriol, der durch Lösen im Wasser und Kochen mit etwas gekörntem Zink (in gläsernen Gefäßen) leicht vom Kupfer befreiet werden kann. — Ob verplattete irdene Schalen und Holzkohle leisten würden, was Kupfer und Zink gewährt, steht zu versuchen.“

So weit Herr Professor K a s t n e r im deutschen Gewerbsfreunde.

III.

Untersuchungen

*über die Zusammensetzung der Phosphorsäure,
der phosphorigen Säure und ihrer Salze,*

VON

JACOB BERZELIUS, D., Prof. der Medic. u. Pharm.
u. Mitgl. d. Kön. Akad. d. Wiss. zu Stockholm.

Zweiter Nachtrag

zu seinem Veruche, die bestimmten und einfachen Verhältnisse
aufzufinden, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen
Natur mit einander verbunden sind.

(Beschluss.)

Der Verfasser hat in den drei ersten Abschnitten dieser Untersuchungen dargethan, daß 100 Theile Phosphor mit 128,17 Theilen Sauerstoff verbunden Phosphorsäure, mit 76,92 Theilen Sauerstoff vereinigt phosphorige Säure bilden, und daß folglich die mit gleichen Mengen Phosphor in beiden Säuren verbundenen Mengen von Sauerstoff sich zu einander genau wie 5 : 3 verhalten. Daß ferner nur in den sauren phosphorsauren Salzen die Sauerstoff-Menge der Säure ein Vielfaches nach einer ganzen Zahl (nämlich das Fünffache) von dem der Basis ist, in

den andern aber nicht, sondern das $\frac{2}{3}$ -, $\frac{5}{2}$ -, $\frac{5}{1\frac{1}{2}}$ -fache des Sauerstoffs der Basis; und dass endlich in dem phosphorfauren Blei der Sauerstoff der Säure das $1\frac{1}{2}$ -fache des Sauerstoffs der Basis ist. Nun aber hatte Herr Berzelius als Resultate seiner Untersuchungen über die bestimmten und einfachen Mischungs-Verhältnisse in diesen Annalen Jahrg. 1812, B. 40. S. 320. f. folgende Gesetze aufgestellt: *Erstens*, dass, wenn von zwei für uns chemisch-einfachen Körpern sich mit einerlei Menge dessen, der in der Volta'schen Säule nach der negativ-electrischen Oberfläche hingetrieben wird, sich verschiedene Mengen dessen, der nach der positiv-electrischen Oberfläche hinstrebt, vereinigen können, diese letztern zu einander in keinem andern Verhältnisse stehen, als von $1 : 1\frac{1}{2} : 2 : 4$ etc., und dass, wenn die Zahl $1\frac{1}{2}$ sich in dieser Fortschreitung finde, dieses stets darauf hindeute, dass man die Verbindung nach kleinster Menge noch nicht kenne, da alle solche wohl bekannte Verbindungen bloß nach Vielfachen in geraden Zahlen fortschreiten, selbst die Verbindungen des Stickstoffs mit dem Sauerstoff, wenn man annimmt, dass Stickstoff Nitricum mit $\frac{1}{2}$ Sauerstoff verbunden sey. Die Phosphorsäure und die phosphorige Säure passen unter diese Regel nicht. *Zweitens*, die Sauerstoff-Mengen zweier mit einander verbundener oxydirter Körper sind stets entweder einander gleich, oder die eine ist ein Vielfaches der andern nach einer ganzen Zahl; und zwar in den *neutralen Salzen* die der Säure das 2-, 3-, 4- bis 8-fache, in *sauren Salzen* selbst manchmal noch ein höheres Vielfaches der der Basis in

basischen aber häufig ein Submultipulum desselben nach einer ganzen Zahl, oder demselben gleich. Auch dieser Regel entsprachen weder die phosphorsauren Salze noch das phosphorigsaure Blei.

Herr Berzelius legte sich daher die Frage vor: „Macht der Phosphor wirklich eine Ausnahme von diesen Regeln, oder enthält er vielleicht Sauerstoff in sich, z. B. $\frac{1}{3}$ von der Menge, welche er bedarf, um zu Phosphorsäure zu werden?“ Denn in diesem letztern Fall würde das wahre Verhältniß der mit 100 Theilen des Radikals in der Phosphorsäure und in der phosphorigen Säure verbundenen Sauerstoffmenge nicht 5 : 3, sondern 6 : 4 seyn, und in den phosphorsauren Salzen die Sauerstoffmenge der Säure das $\frac{5}{3}$ -, $\frac{5}{2}$ -, $\frac{6}{1\frac{1}{2}}$ -, $\frac{4}{3}$ -fache, das ist das 2-, 3-, 4-, 6-fache der der Basis, und in dem phosphorigsauren Blei nicht das $\frac{3}{2}$ - sondern das $\frac{4}{3}$ -fache, (das ist das 2-fache) der der Basis seyn. Der Phosphor würde dann also auch unter die Regel der übrigen bis jetzt untersuchten oxydirten Körper passen, und die Urfach der Abweichung der phosphorsauren Salze von der Regel für die Verbindungen oxydirter Körper würde der analog seyn, welche nach Hrn. Berzelius bei salpetersauren Salzen statt findet. — Hier nun nimmt der Verf. den Faden der Untersuchung auf in den beiden letzten Abschnitten, welche hier nach Herrn D. Gmelin's Uebersetzung stehn. [Sollte es übrigens einigen meiner Leser bei Vergleichung dieser Uebersetzung mit der in das Französische, die ich in den neuesten Hefen der *Annales de Chimie* finde, auffallen, daß beide nicht ganz, obschon überall der Sache nach,

Annal. d. Physik. B. 53. St. 1. J. 1816. St. 9. C

mit einander übereinstimmen, so liegt der Grund davon in kleinen Veränderungen der Anordnung, durch welche ich die Klarheit und die Uebersicht dieser interessanten Forschungen zu befördern geglaubt habe.]

Gilbert.

Vierter Abschnitt.

Versuche, um auszumitteln, ob der Phosphor Sauerstoff enthält, oder nicht.

Wir haben gesehen, daß die Ausnahmen, welche die Säuren, die der Phosphor bildet, von den allgemeinen Regeln macht, aufhören würden, Ausnahmen zu seyn, wenn der Phosphor ein Atom Sauerstoff enthielte, d. h. $\frac{1}{2}$ so viel, als er erfordert, um zu Phosphorsäure zu werden. Es war daher sehr natürlich zu vermuthen, daß wenn der Phosphor Verbindungen mit Metallen eingeht, dieser Sauerstoff ihn verlasse, und daß mithin Phosphor, der an ein Metall gebunden ist, eine größere Menge Phosphorsäure bilden müsse, als in seinem gewöhnlichen Zustande.

Um mich darüber zu belehren, habe ich versucht, die Verbindungen des Phosphors mit *Blei* und mit *Silber* hervorzubringen, von denen uns Pelletier die erste Nachricht gegeben hat. Ich fand aber bald, daß, wenn man dabei eine erhöhte Temperatur zur Hülfe nimmt, der Phosphor sich trennt und das Metall rein, oder wenigstens arm

an Phosphor, zurückbleibt. Schlug ich diese Metalle durch Phosphor-Wasserstoffgas aus ihren Auflösungen nieder, so erhielt ich zwar Phosphor-Metalle; wollte ich diese aber in Wasserstoffgas trocknen, bei einer Temperatur, in welcher der Phosphor destilliren konnte, so verflüchtigte er sich und das Metall blieb ohne Phosphor zurück.

Ich versuchte daher nun das *Eisen*, welches zwar zu einem analytischen Versuche minder geschickt ist, den Phosphor aber stark genug an sich hält, um mit ihm eine beständige Verbindung zu bilden. Ich löste Eisen in Salzsäure auf, und setzte phosphorsaures Natron hinzu. Das phosphorsaure Eisen, welches niederfiel, wurde gewaschen und in einem vor dem Zutritt der Luft wohl verwahrten Gefäß bis zum Rothglühen erhitzt. Darauf mischte ich das phosphorsaure Eisen mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Kienruß, erhitzte es bis zu der zur Reduction des Eisens erforderlichen Temperatur, und erhielt nun einen metallischen König, umgeben von einer geschmolzenen Masse, deren Farbe braungrau und deren Textur strahlig war; sie bestand aus phosphorsaurem Eisen, das ich in Ueberschuß zugesetzt hatte. Zwei verschiedene Versuche gaben mir ein völlig gleiches Resultat. Der Metallkönig hatte die Farbe und den Glanz des Eisens, schien auf den Magnet nicht zu wirken, und war sehr spröde und leicht zu pulverisiren. Zerbrach man ihn, so spielten die neugebildeten Oberflächen mit Regenbogenfarben, vermuthlich weil der Metallkönig während

des Erhaltens einen Riss bekam, wobei eine leichte Oxydation statt fand. Der Bruch war körnig, die Farbe der nicht oxydirten Oberflächen dunkler, als der Bruch des Stahls. Das feine Pulver dieser Verbindung folgte nur sehr wenig dem Magnet, und wurde gleichsam von ihm nur berührt.

Das *Phosphor-Eisen* wird in der Kälte weder von concentrirter Salpetersäure noch von Königs-Wasser angegriffen, beim Digeriren damit fängt es aber an sich aufzulösen. Um aber die Auflösung von 4 Gramm in Pulverform zu bewerkstelligen, wurde eine starke Digestion von mehr als zwei vollen Tagen erfordert. Vor dem Löthröhre schmilzt es, und bedeckt sich mit einer schwarzen Schlacke von phosphorsaurem Eisen; diese Oxydation geht aber nur sehr langsam von statten. In einem dritten Versuche mischte ich einen Ueberschuß von Kohle mit phosphorsaurem Eisen. Die Kohle trieb eine große Menge Phosphor aus, und ich erhielt eine Mischung von Kohlen-Eisen und Phosphor-Eisen, wovon das erstere bei der Behandlung mit Salzsäure sich auflöste, das letztere aber unter der Form von kleinen metallischen Körnern unangegriffen zurückblieb. Ich rieb das Phosphor-Eisen zu feinem Pulver, und löste davon 4 Gramm in rauchender Salpetersäure auf, ließ die Flüssigkeit in einem Platintiegel abdampfen, und setzte die getrocknete Masse der Glühhitze aus. Sie wog bei einem Versuche 6,498 Gramme, bei einem andern 6,51 Gramme.

Die bräunliche Masse wurde in Salzfäure aufgelöst, und um das Eisen von der Phosphorsäure zu trennen, schlug ich es durch Schwefel - Wasserstoff - Ammoniak nieder, und wusch den Niederschlag mit sehr vielem kochenden Wasser. Der schwarze Niederschlag wurde wieder in salpetersaurer Salzfäure aufgelöst, um das Eisen vollkommen zu oxydiren, hierauf Ammoniak im Ueberschuß zugesetzt, das Eisenoxyd auf ein Filtrum genommen, wohl gewaschen, getrocknet und endlich roth geglüht. Das so erhaltene Eisenoxyd wog bei einem Versuch 4,445 Gr., bei einem andern 4,44 Gr.

Es ergiebt sich also, daß wenn man das in 4,445 Gr. Oxyd enthaltene Eisen, = 3,0722 Gr., abzieht, 0,9278 Gr. für den Phosphor bleiben. Und wenn man 4,445 von 6,51 (dem Resultat des Versuchs 2.) abzieht, so bleiben 2,065 Gr. für die Phosphorsäure. Es verhält sich aber $20,65 : 9,278 = 100 : 44,88$, welches mit den oben angeführten Analysen (S. 434.) so nahe übereinkommt, als sich von einem Versuche erwarten läßt, der seiner Natur nach etwas verwickelt ist. Man sieht zum wenigsten, daß der Phosphor sich mit dem Eisen verbindet, ohne sich in seiner Zusammensetzung zu ändern. Es scheint im Gegentheil, daß der Phosphor, so, wie er sich in den Phosphor - Metallen befindet, weniger Sauerstoff absorbirt, um sich zu säuern, als gewöhnlicher Phosphor, und man könnte dies sehr wohl einer kleinen Menge Wasserstoff in dem Phosphor zuschreiben, wenn nicht die Versuche über die

Sättigungs-Capacität der Phosphorsäure eine solche Vermuthung minder wahrscheinlich gemacht hätten.

Man weiß, daß ich durch eine zahlreiche Reihe analytischer Versuche gefunden zu haben glaubte, daß, wenn zwei oxydirte Körper mit einander in Verbindung treten können, dieses immer in einem solchen Verhältnisse geschieht, daß die Sauerstoffmenge des einen entweder der des andern gleich, oder von ihr ein Multiplum nach einer ganzen Zahl ist. Man sieht, daß die Säuren, die der Phosphor bildet, in ihren Verbindungen mit den meisten oxydirten Körpern eine Ausnahme von dieser Regel bilden. Wir wollen nun nachforschen, was wohl die Ursache hiervon seyn kann.

Durchgehen wir die genauen Analysen, welche man über die Verbindungen der übrigen oxydirten Körper gemacht hat, so finden sich als die einzigen Ausnahmen von dieser Regel, die wir bisher kannten, die *basischen salpetersauren und salpetrigsauren Salze*; und so lange diese basischen Salze allein Ausnahmen darboten, glaubte ich darin einen Beweis zu sehen, daß der Stickstoff ein zusammengesetzter Sauerstoff, enthaltender Körper sey *).

*) Und dieses schienen noch viele andere Umstände zu unterstützen; nämlich die bekannten Reductions-Erscheinungen des Ammoniaks, eine Reduction, die augenscheinlich der Reduction der freien Alkalien und Erden analog ist; ferner die Harmonie in der Sauerstoffmenge, welche nach der Be-

Durch diese Erklärung hörten die basischen salpetersauren und salpetrigsauren Salze auf, Anomalien darzubieten. Die zuvor angeführten Versuche benehmen aber jenem Raisonnement über die Natur des Stickstoffs die Kraft eines *Beweises*, obgleich es mir scheint, daß sie noch einen ziemlich hohen Grad von Wahrscheinlichkeit beibehalten, und daß vielleicht mit der Zeit ein entscheidender Beweis davon sich geben lassen wird.

Was den *Phosphor* betrifft, so sind die Umstände zu Gunsten der Annahmen, daß er ein oxydierter Körper sey, minder zahlreich; die Analyse des Phosphor-Eisens scheint sogar das Gegentheil zu beweisen. Wenn man jedoch die sonderbare Progression der Oxydations-Stufen beachtet, z. B. den Sprung von 3 : 5, den man noch bei keinem andern Körper kennt, und wenn man sie mit ihrer Sättigungs-Capacität in ihren salinischen Verbindungen vergleicht, so findet sich, daß alle diese Ausnahmen aufhören würden, wenn der Phosphor, so wie der Stickstoff, eine große Menge Sauerstoff enthielte. So wenig der Anschein bis jetzt eine solche Idee, wenigstens was den Phosphor betrifft, begünstigt, so kann man es sich doch nicht verbergen, daß dieses wahrscheinlich mehr von unserm Unvermögen, die Wahrheit aufzufinden, als von einer wirkli-

rechnung sowohl im Ammoniak als im Stickstoff sich finden muß, eine Sauerstoffmenge, welche genau die Hälfte des Volumens des Stickgases ausmacht etc.

chen Ausnahme herrühre, welche hier die Natur von den Regeln, die sich sonst als allgemeine erwiesen haben, mache. Ein oxydirtter Körper verbindet sich zwar nur selten mit einem nicht oxydirten, es fehlt uns jedoch nicht an Beispielen. Die Alkalien und alkalischen Erden verbinden sich so gut wie ihre Metalle mit dem Schwefel, und wie man sagt, auch das Boron. Die meisten Metalle verbinden sich mit den alkalischen Schwefel-Verbindungen, ohne davon oxydirt zu werden. Dafs sich der Phosphor, wenn er ein oxydirtter Körper wäre, mit dem metallischen Eisen und den Metallen überhaupt, verbinden könne, schliesst also nichts Unmögliches in sich. Auf der andern Seite gelte ich aber, dafs unsere Versuche über die chemischen Proportionen noch zu beschränkt sind, als dafs die Wahrscheinlichkeiten, welche ich hier auseinander gesetzt habe, hinreichte, uns zur Annahme dieser Idee zu bestimmen. Bei dieser, wie bei tausend andern Gelegenheiten, müssen wir die Wahrscheinlichkeiten studiren, die Entscheidung selbst aber der Zukunft überlassen, welche zu erleben uns vielleicht nicht vergönnt ist.

Man glaube nicht, dafs ich diese Ansicht von dem Phosphor aus dem Grunde als wahrscheinlich darzustellen gesucht habe, um die Allgemeinheit des angeführten Gesetzes zu vertheidigen; davon bin ich weit entfernt. Die Regel ist keine allgemeine, und obgleich, so weit meine Erfahrung bis jetzt reichte, die Ausnahmen davon nicht häufig

sind, so giebt es doch solche, die mit ihr unvereinbar sind. Könnte man auf eine unzweifelhafte Art darthun, daß der Stickstoff und der Phosphor Sauerstoff enthalten, so würden die Verbindungen der Salzsäure mit den Säuren des Phosphors eine Ausnahme von dieser Regel machen. Denn wenn der Phosphor keinen Sauerstoff enthält, so enthält die Salzsäure in diesen Verbindungen zweimal so viel Sauerstoff als die Phosphorsäure und phosphorige Säure, mit welchen sie in Verbindung ist. Vielleicht fragt man, wie man denn wissen könne, wie viel Sauerstoff in einer Säure enthalten sey, über deren Natur man uneins ist? und denen, die das oxydirt-salzsäure Gas als einen Elementarkörper betrachten, kommt vielleicht das, was ich so eben gesagt habe, lächerlich vor. Nach der alten Art, die Salzsäure und ihre Verbindungen anzusehen, findet man ohne Schwierigkeit die Menge von Sauerstoff, die sich darin befinden muß, wenn man ihre verschiedenen Oxydations-Stufen mit ihrer Sättigungs-Capacität vergleicht. Wenn auf der andern Seite der Phosphor Sauerstoff enthält, so steht der Sauerstoff der Salzsäure zu dem der andern Säuren in dem Verhältniß von 3 : 2 und von 5 : 3. Es scheint, daß dasselbe mit der Verbindung der Salzsäure mit salpetriger Säure (Hrn. Dulong's detonirendem Oehle) der Fall seyn müsse, so wie mit allen Verbindungen, welche die Jodsäure mit der Phosphorsäure, der phosphori-

gen Säure und der salpetrigen Säure bildet, (d. h. in der Sprache der neuen Theorie der oxygenirten Säuren, mit den Verbindungen der Jode mit Phosphor und Stickstoff).

Wenn es aber auf der einen Seite entschieden ist, daß es Verbindungen zwischen oxydirten Körpern giebt, in denen der Sauerstoff des einen nicht ein Multiplum von dem des andern ist, so ist es auf der andern Seite eben so wahr, daß diese Ausnahmen sehr selten sind. Irre ich mich nicht, so finden sich unter den bis jetzt gemachten Analysen keine andern Beispiele, wo die, die Oxyde betreffende Regel nicht Stich hält, als die, welche sich auf den Phosphor und auf den Stickstoff beziehen. Da diese Regel aber doch, wenn ihr Allgemeinheit zukäme, von großer Wichtigkeit seyn würde, so ist es gewiß sehr der Mühe werth, zu untersuchen, ob die Ausnahmen sich wirklich auf die Verbindungen der Oxyde dieser beiden Körper beschränken, oder ob es deren noch andere giebt. Wären wohl diese Ausnahmen eine nothwendige Folge der Progression ihrer Oxyde, nämlich des Sprunges derselben von 3 zu 5?

Die Versuche, wodurch man diesen ziemlich schwierigen Punkt zu entscheiden suchen wird, erfordern viele Sorgfalt, viele Kritik von Seiten des Experimentators, vor allem aber eine Entsagung aller Vorliebe für diese oder jene Hypothese. Chemiker, die weniger geübt sind, Versuche genau

und mit aller Strenge anzustellen, haben angefangen, unsere Kenntnisse über die chemischen Proportionen durch Untersuchungen zu bereichern, die oft in der Absicht angestellt wurden, speculative Ansichten zu bewahrheiten, nach welchen sie das erhaltene Resultat corrigirten, und man zeigte uns dann die Uebereinstimmung mit der Theorie als einen Beweis der Richtigkeit des Versuches an. Bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse über die chemischen Proportionen kann man sich nicht genug vor Annäherungs-Versuchen hüten, deren Resultat man so leicht corrigiren kann; man täuscht sich oft und wird in seinem Irrthum durch die Rechnung bestärkt. Ich glaube dieses schon bei einigen bemerkt zu haben, und vielleicht ist der Zeitpunkt nicht mehr fern, wo eine große Anzahl Chemiker mit einem vollen Zutrauen zu den chemischen Proportionen mit Approximations-Versuchen arbeiten werden, die sich schnell, leicht und ohne viele Sorgfalt machen lassen, und indem sie mit den wenig sichern oder falsch verstandenen Datis schlecht rechnen, das Wahre mit dem Falschen vermischen werden, alles aber unter dem Stempel der Berechnung. Dieses ist vorzüglich für die etwas verwickelten Verbindungen zu befürchten, wie z. B. die der organischen Natur, so wie für die mineralogischen Substanzen, wo man weder zu viele Genauigkeit in den analytischen Operationen, noch zu viele Umsicht in den gezogenen Folgerungen anwenden kann.

Fünfter Abschnitt.

Zusammensetzung der Phosphorsäure, der phosphorigen Säure, und der Salze beider, nach den Ansichten der Corpuscular-Theorie.

Die Chemiker, welche sich nicht blind den rein dynamischen Speculationen gewisser Schulen unserer Zeit hingeben; nach denen die Materie als das Resultat der Wirkung zweier einander entgegengesetzter Kräfte betrachtet wird, werden, glaube ich, darin mir beistimmen, daß die Phänomene der chemischen Proportionen sich am besten begreifen lassen, wenn man annimmt, daß die Elemente sich, je ein Atom oder Molecül mit einem oder mehreren Atomen oder Molecülen des andern verbinden. Ueberhaupt bin ich überzeugt, es werde von nun an eine rationelle Corpuscular-Theorie, welche die Kräfte, von denen die Verbindungen der Molecülen abhängen, nicht vernachlässigt, die Basis des theoretischen Theils der Chemie und Physik ausmachen, diese Corpuscular-Theorie möge im übrigen eine wahre Darstellung von der Natur der Dinge, oder bloß eine Vorstellungsart für uns seyn, um zu begreifen und kennen zu lernen, was uns ohne sie unbegreiflich und unbekannt geblieben wäre. Wenn aber die Erfahrung angefangen hat, eine solche Vorstellung von der innern Zusammensetzung der Körper zu rechtfertigen, so wird der zweite Schritt seyn, zu suchen, die Anzahl der Molecüle eines jeden Elements in jeder Verbin-

dung auszumitteln. Diese Untersuchungen werden freilich äußerst schwierig seyn, und anfangs vielleicht nur zweidentige Resultate liefern, demohngeachtet ist es aber völlig klar, daß jede ganz aufs Gerathewohl hin gefasste Voraussetzung ohne allen Werth seyn müsse.

Der englische Physiker Herr Dalton ist der erste, der in neueren Zeiten eine Corpuscular-Theorie für die chemische Theorie wieder aufleben gemacht hat, und das auf eine Art, die seinem Scharfßinn Ehre macht. Er hat indess vielleicht zu früh diese glückliche Idee auf die chemische Theorie im Allgemeinen angewendet, und ist den analytischen Untersuchungen vorgeeilt, indem er die Schwierigkeiten aus dem Wege räumen und die Elementar-Atome zählen wollte, aus denen der größte Theil der unorganischen Körper besteht. Er ging bei diesem Studium von einem völlig künstlichen Princip aus. Wenn zwischen zwei Elementarkörpern es nur eine einzige bekannte Verbindung giebt, so betrachtet sie Dalton als bestehend aus einem Molecül von jedem Element; giebt es aber deren zwei oder mehrere, so läßt er sich durch das Verhältniß dieser Verbindung leiten. Die Erfahrung lehrt uns indessen täglich, daß wir noch nicht alle Grade der Verbindung kennen, und trifft es sich, daß von mehreren möglichen Stufen der Verbindung wir nur eine einzige entdeckt haben, so giebt es nichts, was uns dafür bürgen kann, daß sie gerade diejenige ist, welche nur ein Molecül von je-

dem ihrer Elemente enthält. Auf diese Weise war es unmöglich, daß die Anwendung, welche Herr Dalton von der Corpuscular-Hypothese auf die chemische Theorie gemacht hat, sichere Resultate hätte geben können.

Mehrere ausgezeichnete Chemiker haben die atomistischen Speculationen nicht angenommen und das Lächerliche, welches die neuen philosophischen Schulen auf die atomistischen Ideen der ältern Schulen zu werfen gesucht haben, erzeugte eine gewisse Abneigung gegen diese Ideen, so daß man sich nicht ohne eine gewisse Scheu des Wortes *Atom* bedient. Jene Chemiker haben gesucht, die auf die chemischen Proportionen sich beziehenden Thatfachen zu vereinigen, ohne in Untersuchungen darüber einzugehen, was wohl der Grund derselben seyn möge, und haben das, was die Corpuscular-Theorie unter Molecül versteht, mit dem Ausdruck: *Verhältnisse oder chemische Aequivalente* bezeichnet. Es ist immer ein Nutzen für die Wissenschaft, daß es Gelehrte giebt, welche den Untersuchungen über die Ursachen der Erscheinungen sich weniger hingeben, sondern sich streng an die Thatfachen halten; sie sind es, welche für die bekannten Wahrheiten wachen, daß sie nicht übel begründeten oder zum wenigsten ungewissen theoretischen Speculationen einverleibt werden. Es wäre jedoch ein großer Verlust für die Wissenschaft, wenn Niemand, aus Furcht, sich täuschen zu können, es wagte, die Speculation mit der Erfahrung

zu verbinden; und was mich betrifft, so gestehe ich, daß ich der Begierde nicht habe widerstehen können, dem höchsten Princip der Wissenschaft näher zu kommen, ob ich gleich weiß, daß man es nie erreichen wird, und daß der Weg durch Verirrungen führt.

Es ist häufig der Fall, daß wenn eine Theorie von Gelehrten angenommen wird, diejenige, welche sie annehmen, ein unbeschränkteres Zutrauen in sie setzen, als die, durch deren Versuche und Schlüsse sie geschaffen wurde. Dieses wird vielleicht auch mit den theoretischen Speculationen die chemischen Proportionen betreffend, der Fall seyn. Hr. Thomson, der vor Kurzem eine mehr detailirte Auseinandersetzung der Dalton'schen atomistischen Theorie gegeben hat, hat es schon, wie es scheint, mit weit mehr Vertrauen auf die Untrüglichkeit dieser Theorie und seiner Anwendungen derselben gethan, als Hr. Dalton selbst, und ich glaube, daß Hr. Thomson, seines Eifers und seiner guten Absichten ungeachtet, in diesem Theil der chemischen Theorie mehr Schaden als Nutzen angerichtet hat.

Sieht man die Körper als aus einfachen und (nach der Hypothese) untheilbaren Molecüls zusammengesetzt an, deren relative Anzahl in jedem zusammengesetzten Körper man zu suchen hat, so muß diese Anzahl der Gegenstand einer Untersuchung seyn, und darf nicht durch willkührliche Voraussetzungen bestimmt werden. Ich habe in ei-

ner Abhandlung über die Ursache der chemischen Proportionen in Hrn. Thomson's *Annals*, schon vor einigen Jahren die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diesen Punkt zu richten gesucht, und gezeigt, wie es möglich ist, auf dem Wege der Erfahrung zu äusserst wahrscheinlichen Resultaten über die Anzahl dieser Molecüle in jeder binären Verbindung zu gelangen und wie man sich da, wo der Versuch kein Resultat giebt, durch die Analogie leiten lassen könne. Hält man sich an die Ideen, die ich dort dargelegt habe, und an eine wenigstens analoge Art der Untersuchung, so werden wir gewiss endlich zu positiven Resultaten gelangen, als man anfangs erwartet hätte. Nicht ohne Befremden sehe ich, dass alle, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, dieser Abhandlung keine andere Aufmerksamkeit geschenkt haben, als die, welche einige neue analytische Resultate in ihr erweckten. Um zu zeigen, dass wirklich eine Verschiedenheit in der Art, wie Hr. Thomson und ich diesen Gegenstand behandeln, statt finde, will ich die Folgerungen vergleichen, welche wir beide aus den Resultaten von Versuchen, die den Ziffern nach wenig verschieden sind, ziehen.

Hr. Thomson fand, dass 100 Theile Phosphor 121,28 Th. Sauerstoff einschlürfen, um zu Phosphorsäure zu werden; diese Phosphorsäure besteht nach Hrn. Thomson aus 2 Atomen Sauerstoff gegen 1 Atom Phosphor, dessen Atom mithin 16,32 wiegt. Ob es gleich bekannt ist, dass der Phosphor 2 nie-

drigere Oxydations-Stufen hat, als in der Phosphorsäure, hielt es Hr. Thomson dennoch nicht für nöthig, ihre Zusammensetzung zu kennen, um die Atomen-Anzahl in der Phosphorsäure festzusetzen. Nachdem er die Zusammensetzung einiger phosphorsauren Kalksalze, z. B. die des neutralen und basischen phosphorsauren Kalkes, auf eine Art bestimmt hatte, die fast genau mit den Zahlen, welche ich oben gegeben habe, übereinkommt, giebt er eine Darlegung der Atomen-Beschaffenheit dieser phosphorsauren Salze. Da er die Phosphorsäure als $P + 2O$ und den Kalk als $C + O$ betrachtet, so ergiebt sich, daß die genannten phosphorsauren Salze, um aus ganzen Atomen construirt werden zu können, nicht weniger als 5 Atome Säure enthalten müssen, gegen 4 bis 6 Atome Kalk. Da aber eine so complicirte Zusammensetzung ohne Zwischen-Grade nichts weniger als wahrscheinlich war, so erdachte er noch 4 andere, von denen 2 sich nicht hervorbringen lassen, die beiden andern aber, der Art nach zu urtheilen, wie er sie hervorbringt, nur allein in der Speculation existiren. Und alles dieses schreibt sich von dem Vertrauen her, das dieser Chemiker auf die Bestimmung der Atomen-Anzahl in der Phosphorsäure setzt; eine Bestimmung, von der man wohl sagen kann, daß sie eine willkührliche Annahme sey.

Es ergiebt sich aus den Versuchen, welche ich in dieser Abhandlung angeführt habe, daß der Sauerstoff der phosphorigen Säure zu dem der Phos-

phorsäure sich wie 3 : 5 verhält. Es folgt hieraus, daß die kleinste Zahl von ganzen Moleculen, aus denen diese Säuren bestehen können, 1 Molecul Phosphor mit 3 Moleculen Sauerstoff in der phosphorigen Säure und mit 5 Moleculen Sauerstoff in der Phosphorsäure ist. Wenn daher auch eine Verbindung $P + 2 O$ existirt, so ist es doch gewiß nicht die Phosphorsäure. Das Gewicht des Moleculs Phosphor muß daher seyn $\frac{12.8 \cdot 17}{5} : 100 = 100 : 390,12$ anstatt 163,2, welche Zahl Herr Thomson angegeben hat.

Giebt man zu, daß die Körper aus untheilbaren Moleculs zusammengesetzt sind, so folgt hieraus nicht, daß es in der Chemie nur solche bestimmte Proportionen geben müsse, wie wir deren in der unorganischen Natur aufgefunden haben; denn wenn die Molecule die Eigenschaft hätten, sich in jeder beliebigen Zahl zu verbinden, so würden wir uns vergebens bemühen, die Spuren davon aufzufuchen. Wir finden aber, daß bei den organischen Substanzen der Verhältnisse, in denen sich ihre elementaren Moleculs verbinden können, und mithin dieser Verbindungen selbst, beinahe unzählige sind, während dieses in der unorganischen Natur nicht statt findet; woraus folgt, daß in dieser letztern, der großen Anzahl von Körpern ungeachtet, die für jetzt als elementare betrachtet werden, und aus denen sie besteht, die Anzahl der Verbindungen doch sehr beschränkt ist. Sucht man die Ursache hiervon auf, so bietet sich sogleich der Umstand dar,

dafs die Elementar-Molecüle sich nicht in allen Verhältnissen verbinden lassen, d. h. dafs eine unbestimmte Anzahl Molecüle eines gewissen Elements sich nicht mit einer unbestimmten Anzahl Molecüle eines oder zweier andern Elemente vereinigen können. Es ist daher sehr natürlich, zu suchen, welches die Zahlen sind, in denen die Molecüle der verschiedenen Elemente (oder die verschiedenen chemischen Aequivalente) sich vereinigt finden. Sind sie $1 A$ mit $1, 2, 3, 4, 8 B?$ und welches ist die grösste Zahl von B , die sich mit einem einzigen A verbinden kann? Oder sind sie $2 A + 3 B, 3 A + 4 B, 5 A + 6 B, 9 A + 10 B, \dots, 99 A + 100 B$ etc.? Es ist klar, dafs in der Reihe, in welche nur ein einziges Molecül von dem einen der Elemente eingeht, die Verbindungen die am meisten beschränkten sind, und zwar auf dieselbe Art beschränkt, wie wir es in der unorganischen Natur finden. In der That, als ich unter diesem Gesichtspunkt die Analysen der unorganischen Substanzen durchging, bot sich mir eine so geringe Anzahl von Verbindungen dar, in die das eine der Elemente nicht als ein einziges Molecül einging, dafs ich glaubte, diese Ausnahmen seyen vielleicht wirklich keine Ausnahmen, um so mehr, da in allen diesen Ausnahmen, wenn man das eine der Elemente auf die Einheit reducirt, das andere nie einen andern Bruch eines Molecüls darbietet, als den von $\frac{1}{2}$. Ich sah es daher als einen Charakter der unorganischen Bildung an, dafs in allen ihren Verbindungen das eine der Elemente nur als

Molecül-Einheit eingehe. Ich glaube indessen nach einer weiter ausgedehnten Erfahrung gefunden zu haben, daß die Ausnahmen, wo sich $1 : 1\frac{1}{2}$ findet, vielleicht nicht davon herrühren, daß bei Bestimmung des Gewichts des einen oder andern Molecüls dieser Elemente ein Fehler begangen wurde, sondern davon, daß es wirklich Verbindungen giebt, wo 2 *A* mit 3 *B* verbunden seyn können, obgleich diese Verbindungen verhältnismäßig weniger häufig sind. Ob diese Verbindungen von 2 *A* mit 3 *B* ohne Dazwischenkunft eines dritten Elements statt finden können? Darüber kann die Erfahrung allein entscheiden. Hr. Dalton erklärt sich für diese Idee, es liegt aber bei ihm eine bloße Voraussetzung zum Grunde. Ich will dieses durch ein Beispiel erläutern: In dem basischen schwefelsauren Kupferoxyd sind 3 Molecüls Kupfer mit 2 Molecüls Schwefel verbunden; ich frage aber: existirt diese Verbindung des Schwefels mit dem Kupfer für sich? oder wird zu ihrer Existenz erfordert, daß das Kupfer und der Schwefel oxydirt seyen? Man sieht, daß die Auflösung dieser Frage von großer Wichtigkeit ist.

Gehen wir in der Untersuchung der Verhältnisse, in welchen sich die Elementar-Molecüls verbinden können, weiter, so stießen wir auf $3A + 4B$. Unter den sichersten analytischen Resultaten, die ich Gelegenheit gehabt habe zu untersuchen, findet sich keines, wo das einfachste Verhältniß, in dem die Molecüls der Elemente sich verbunden fin-

den $3A:4B$ gewesen wäre. (Es versteht sich, daß hier nur von der unorganischen Natur die Rede ist.) Da es indessen der Erfahrung zur Entscheidung überlassen bleibt, ob es existirt oder nicht, so kann ich hier mehr nicht sagen, als daß es unsern bisherigen Erfahrungen nach sehr wahrscheinlich ist, daß es nicht existire. Was die Verhältnisse $4A + 5B \dots 99A + 100B$ etc. betrifft, so haben sich diese eben so wenig gezeigt, und es ist klar, daß, je weiter man diese möglichen Verbindungen ausdehnt, desto mehr die bestimmten Proportionen der unorganischen Natur aufhören müssen, sich von einander zu unterscheiden. Da aber diese bestimmten Proportionen nichts weniger als zweideutig sind, und sich durch die Erfahrung gut bestätigt haben, so muß es Grenzen geben, über welche hinaus Verbindungen der elementaren Molecüls der unorganischen Natur nicht mehr statt finden. Es ist vielleicht jetzt noch die Zeit nicht, diese Grenzen festzustellen, obschon ich nicht glaube, daß sie weit über diejenigen hinausgehen, welche ich höher oben angegeben habe.

D. Thomson hat meine Ideen über diesen Theil der Corpuscular-Theorie zu widerlegen gesucht durch seine angebliche Entdeckung der phosphorfauren Kalksalze, welche aus 5 Molecülen Säure und 4 bis 6 Molecülen Basis zusammengesetzt sind. Wir haben gesehen, daß nach den Speculationen der Corpuscular-Theorie die Phosphorsäure 5 Molecüls Sauerstoff enthält, d. h. daß 1 Molecüle Phosphor

mit 5 Molecüls Sauerstoff das zusammengesetzte Molecül der Phosphorsäure bilden. Berechnet man nach diesen Datis die Zusammenfetzung der phosphorsauren Salze, so wird man finden, daß die verbrennlichen Radicale darin in folgenden Verhältnissen verbunden sind, wo *P* das Phosphor-Molecül und *R* das Molecül des Radicals der Salzbase bezeichnen:

α) Phosphorsaure Salze, deren Basis nur 1 Molecül Sauerstoff enthält, z. B. die von Queckfilberoxydul, Kupferoxydul etc.



β) Phosphorsaure Salze, deren Basis 2 Molecüls Sauerstoff enthält, z. B. vom Natron, Bleioxyd, Queckfilberoxyd etc.



*) Da eine weitere Erfahrung uns mehr als Ein saures und mehr als Ein basisches Salz derselben Art kennen gelehrt hat, so muß man unterscheidende Namen für sie schaffen. Ich würde in der lateinischen Nomenclatur folgende vorschlagen: für die sauren Salze *sesquiphosphas*, *biphosphas*, *triphosphas*, z. B. *ferricus*, und für die basischen Salze Namen wie folgende vorschlagen: *phosphas sesqui-ferricus*, *phosphas bi-ferricus*, *phosphas tri-ferricus* etc. *Berzelius*.

γ) Phosphorsaure Salze, deren Basis 3 Molecüle Sauerstoff enthält, z. B. Eisenoxyd, Chromoxyd.



In diesen Verbindungen giebt es 7 verschiedene Arten, nach welchen die Molecüls der beiden Elemente verbunden sind. Da die Versuche, die ich in dieser Abhandlung beschrieben habe, sich auf die zweite Klasse von phosphorsauren Salzen beschränken, so läßt es sich vermuthen, daß in der ersten Klasse die Verbindungen mit Ueberschuß an Säure zahlreicher sind, als die, welche ich angezeigt habe, und daß auch in der letzten Klasse die basischen Verbindungen die Zahl in der Tafel überschreiten.

Das Phosphor-Eisen, dessen Analyse ich gegeben habe, ist so zusammengesetzt, daß 100 Th. 162 $\frac{1}{4}$ Th. oxydirte Masse hervorbrachten, in denen wir 68,5 Th. Eisenoxyd gefunden haben. Wenn das Phosphor-Eisen aus 1 Molecül Phosphor = 309,12, und 2 Molecüls Eisen = 678 \times 2 = 1356 besteht, so müssen 100 Th. dieser Masse durch Oxydation 63 Th. gewinnen, und 68,72 Proc. dieser oxydirten Masse müssen Eisenoxyd seyn. Es ergiebt sich daher, daß die Verbindung des Eisens mit Phosphor, welche sich bildet wenn bei der Glühhitze das phosphorsaure Eisen sich reducirt, aus $P + 2 Fe$ besteht.

IV.

*Einige physikalische Bemerkungen über die wüsten
und ungesunden Gegenden des mittlern Italiens,*

frei dargestellt von Gilbert *).

Das Großherzogthum *Toscana* umfaßt drei, ihrer physikalischen Beschaffenheit nach, ganz verschiedene Regionen. Der fruchtbare Theil, die erste dieser Regionen, macht nur ein Sechstel des Landes aus, und ist auf das reizende, von den Apenninen und einer niedrigen Hügelkette eingefasste *Thal* beschränkt, welches der *Arno* durch-

*) Ich entlehne diese Bemerkungen aus mehreren geistreichen Briefen über den Landbau in Italien, welche an Herrn Karl Pictet geschrieben, und in der *Bibl. britann.* 1814 und 1815 abgedruckt sind. Die Verwandlung ganzer Provinzen, die ehemals zu den gesegnetsten gehörten, mitten in dem volkreichen Italien, in Menschenleere Steppen und Wüsten, würde, wenn sie wirklich in dem Gange der Natur läge und uns ein Absterben des Landes aus Alter darstellte, eine der merkwürdigsten Thatfachen der physikalischen Erdbeschreibung seyn. Den Leser in den Stand zu setzen, aus dem, was der Verfasser darüber an vielen Stellen vielleicht etwas zu rhetorisch sagt, ein Urtheil über diese nicht allgemeine Ansicht zu fällen, ist der Gesichtspunkt, den ich bei diesem zwar sehr freien, aber doch nicht untreuen Auszug vor Augen gehabt habe.

Gilbert.

strömt. Florenz liegt in der Mitte dieses Beckens, das südlich bis Cortone, westlich bis Pisa reicht, wo es sich an das 1 Stunde entfernte Meer mit einer sandigen, mit Gras und Eichenwäldern bedeckten Fläche anschließt, welche halb wilden Heerden von Schafen, Pferden, Kühen und Kame-len zur Weide dient. Dieses an mehreren Stellen sehr enge Thal ist aufs beste angebaut, mit einzeln stehenden Wohnungen der Landleute bedeckt, und noch immer übervölkert, wenn gleich in den Städten weniger als es im Mittelalter war.

Die zweite *Region*, die der *Apenninen*, nimmt zwei Sechstel von *Toskana* ein, nämlich alles Land, welches am rechten Ufer des *Arno* liegt. Dieses Gebirge ist hier zwar nicht ganz so wild, als weiter nördlich, enthält aber doch auch hier größtentheils nur Thäler, die von Bergflüssen verwüstet sind, Geröll, bewaldete Abhänge, Weiden, Wildnisse, und sehr arme Einwohner, die von Kastanien leben und ihren Unterhalt damit gewinnen, daß sie nach Florenz, Livorno, in das Arnothal und nach der Insel *Elba* auf Arbeit gehen. Was von *Toskana* links (westlich und südlich) vom Thal des *Arno* liegt, besteht bis an das Meer und die Gränzen des Kirchenstaates aus einem unebenen, wenig fruchtbaren Boden, und die Luft ist hier fast überall höchst ungesund. Diese dritte *Region*, welche drei Sechstel *Toskana's* ausmacht, ist daher unter dem Namen der *Maremma* oder des *Landes der bösen Luft* bekannt. *Siena* läßt sich für die

Hauptstadt desselben nehmen. Zweimal ist 'Toskana der Sitz der höchsten Cultur in Europa gewesen, und diese vergessenen und wüsten Gegenden der Maremma, welche vor der Zeit mit Tode und Unfruchtbarkeit heimgesucht zu seyn scheinen, zeigen noch die Spuren dieser glücklicheren Zeiten und der vergangenen Herrlichkeiten, indem hier die Höhen mit Ruinen aus allen Zeitaltern gekrönt sind.

Das Land der bösen Luft reicht noch weit über die Gränzen 'Toskana's hinaus, indem es sich längs des Ufers des Meers von Livorno bis Terracina und Landeinwärts vom Meere bis an die erste Kette der Apenninen zieht. Dieser ganze Landstrich stellt einen Schauplatz von Ruinen und des vergangenen Ruhms der alten Welt dar, wo alles nur Erinnerung ist. In der Maremma von 'Toskana ist der Boden wüst, das Wasser gelblich und durch Schwefel vergiftet, und nirgends sieht man hier Dörfer, nur selten eine Hütte, und keine andern Bäume als uralte Eichen, welche den Jahrhunderten getrotzt haben. Mit der Hügelkette, welche das Arnothal südöstlich von Florenz begränzt, nimmt die Cultur ab, doch fängt die völlige Wüste erst bei *Castel Fiorentino*, 4 Stunden südlicher an. Jenseits, sind kaum noch einige Spuren von Cultur, und man ist nun in der Maremma. Die Oberfläche ist im Großen wellenförmig, und hier und da stehen auf den Gipfeln altes verfallenes Gemäuer und Thürme, und in den Thälern sehr einzeln Häuser, um

die man etwas Mais oder Moorhirse bauet, und deren armfelige Bewohner blos den Untergang ihres Vaterlandes überlebt zu haben scheinen. Auf der höchsten Höhe ragen die gewaltigen Steinmassen von *Volterra* hervor, auf einem Berge von glänzend weißem Alabaſter, [Marmor?] aus welchem Bildhauer und Modellirer ſich mit Blöcken verſehen. Zerſtörte Klöſter, verlaſſene Gärten, einige Olivenbäume, altes Gemäuer und Paläſte ohne Dach, erinnern an den alten Glanz der Stadt, wo jetzt nur noch 3000 Einwohner vegetiren, Bauern und Alabaſter-Arbeiter. Die Spuren der langſamen Verwüſtung ſind überall zu ſehen; die bleichen Einwohner irren als Schatten in den majestätiſchen Ueberreſten alter Gröſſe umher; und zu muthlos, ihre Wohnungen vor dem Einſturz zu ſichern, laſſen ſie die Elemente frei damit ſchalten, und ſehen gleichgültig der periodiſchen Landplage entgegen, welche ihre Zahl jährlich vermindert. Der gelbliche Boden iſt nackt, bis auf einige Hölzer aus immer grünen Kork-Eichen, und aus den Thälern ſteigt unausgelezt der Rauch der Solfataren hervor.

Die Natur bleibt hier überall ſich ſelbſt überlaſſen, und der Boden iſt in dem Zuſtande, welchen die Italiener mit dem Worte *Machie* bezeichnen, d. h. Raſen, auf welchem alte Eichen ſtehen, die die Zeit nicht wieder ergänzt. Denn ſolche Heiden dienen unermefslichen Heerden zur Weide, welche allen jungen Aufſchuß vernichten, und die-

se uralten Bäume rühren aus einer Zeit her, als die Einwohner ihr Eigenthum und ihre Waldungen noch zu vertheidigen wußten.

Die Einwohner der Maremma von Toscana geben die Pest im 16. Jahrhundert als den Zeitpunkt an, mit dem ihr Verfall anfängt. Sie raffte ihrer so viele weg, daß die übrigbleibenden sich dem Einflusse der bösen Luft nicht mehr kräftig genug widersetzen konnten, und seitdem nimmt dieser Einfluß jährlich mehr überhand, in eben dem Verhältnisse, als der Widerstand der Civilisation abnimmt. Zugleich sank der Werth der liegenden Gründe, einige Wenige brachten sie an sich, und seitdem die großen Landeigenthümer sich ausschließlich im Besitze derselben befinden, sind der Ackerbau und die ländliche Bevölkerung, ohne Hoffnung der Wiederkehr von hier verbannt. Alle Versuche des Großherzogs Leopold, Colonieen in der Maremma anzulegen, sind mißglückt; die Colonisten starben am Fieber, bevor ihre Ansiedelung einige Festigkeit gewinnen konnte. Der Boden selbst ist unfruchtbar geworden, als habe die Arbeit des Menschen ihn erschöpft; er besteht nur noch aus reinem Thon, dessen Weiße das Gelb des Schwefels mäßigt, der in Menge in dieser Region ausgearbeitet wird. Die Orte, wo der Schwefel aus der Erde dringt, verkündigen sich schon von weitem durch widrigen Geruch und trüben Dunst; dieselbe *Solfataren* vertreiben alle Bewohner rings umher; stinkende Flammen steigen in Wirbeln von

Rauch hervor, und der Rand dieser kleinen Krater ist Stellenweise mit Schwefel bedeckt, in dessen Mitte ein gelblich braunes Wasser kocht. Das entvölkerte und von den großen Grund-Eigenthümern eroberte Land war nur noch auf Eine Art zu benutzen; man überläßt es ganz der Natur, und weist es die gesunde Jahreszeit über Heerden zum Aufenthalte und zur Weide an. Die Besitzer dieser Heerden sind eine Art von Nomaden oder wandernden Hirten, welche kein anderes Eigenthum als ihre Heerden besitzen; sie pachten den Gemeinden in den Apenninen die hohen Bergweiden für den Sommer ab, und den Grund-Eigenthümern der Maremma die Ebene für den Winter, wo das herrliche Klima die Vegetation so begünstigt, daß auch die kalte Jahreszeit über kein Mangel an Gras entsteht. Halbe Wilde, gleich den Tataren mit Häuten bekleidet und mit langen Spiessen bewaffnet, ziehen dann hier mit 400,000 Schafen, 30,000 Pferden und nicht minder zahlreichen Heerden von Kühen und Ziegen umher. Das Thal des Arno und andere benachbarte Gegenden werden mit Thieren von hier aus versehen. Diese Benutzung, welche die Hälfte des mittlern Italiens für immer in eine Wüste verwandelt, ist in der That mehr noch ein Werk der Natur, als der Willkühr des Menschen, und kann immer noch für eine Art von Industrie genommen werden, ohne die dieser ganze Landstrich eine vollkommene Einöde seyn würde.

Während aber der Boden in der Maremma auf-

gehört hat, die Pflanzen, welche den Menschen zur Nahrung dienen, zu erzeugen, gehen in seinem Innern chemische Proceſſe vor, die eine unermessliche Menge Schwefel, Salze und Alaun bilden, von deren Einsammeln ein großer Theil der schwachen Bevölkerung lebt, geschieht dieses gleich nur während der Jahreszeit, wenn man die Luft nicht zu fürchten hat. — Alles ist unerwartet und eigenthümlich in dieser Gegend, deren Lebenszeit verstrichen ist, und welche Schrittweise zu dem Zustande der Einöden zurückkehrt, mit welchem sich die Bestimmung dieser Erde endigt. Denn es kommt endlich eine Zeit, daß der von der immerwährenden Bearbeitung durch den Menschen und die Anstrengung bei der Vegetation erschöpfte Boden, die Elemente, welche zur Bildung des Nahrungsaftes der Pflanzen nöthig sind, nicht mehr zu erzeugen vermag, und daß sich in ihm durch chemische Verbindungen nur träge und giftige Substanzen bilden, die die Quelle des Lebens untergraben und langsam die Gegenden entvölkern, welche die Vorkehrung der Plage der Zeit hingiebt *). Die nahe Nachbarschaft der durch Civilisation bezähmten, und dieser von selbst zu ihrem ursprünglichen Zustand zurückkehrenden Natur, welche es satt zu seyn scheint, dem Menschengeschlechte zu fröhnen,

*) Eine ganz artige poetische Idee, welcher indeß, um für eine richtige physikalische gelten zu können, mehr nichts als Wahrheit fehlt, Gill.

stellt uns im vollen Contraste die Macht der Gottheit und die Schwäche des Menschen vor Augen.

Nach der gewöhnlichen Meinung soll die böse Luft, welche den Theil des mittlern Italiens entvölkert, der unter den Bergen nach dem mittelländischen Meere zu liegt, wie an so vielen andern Orten, von Morästen und stehendem Gewässer herrühren. Dieses mag von den Pontinischen Sümpfen gelten; in der Maremma Toscana's und des römischen Gebietes läßt sich aber die böse Luft dieser Ursach nicht zuschreiben. Denn diese Maremmen sind ein hoch liegender Landstrich, wo Luft und Wind überall freien Zutritt haben, und der weder Moräste noch stehende Gewässer enthält (?); und ich habe die Plage mit gleicher Heftigkeit auf dem hohen Rücken von *Radicosani* und in den Wäldern des Berges *Soracte* wüthen sehen. Es läßt kaum sich anders denken, als daß dieses Verderbnis der Luft von der chemischen Beschaffenheit des Bodens selbst herrührt, die diese vulkanischen Gegenden allmählig angenommen haben, dem Gange der Natur gemäß und durch Umstände bestimmt, die uns unbekant sind. Sollte sich nicht an der Oberfläche des Bodens Schwefel - Wasserstoffgas aus seinen Elementen bilden, unabhängig von der Gegenwart von Wasser, welches gewöhnlich dieses Gas erzeugt? Sollte dieses der Fall seyn, so giebt es kein Hülfsmittel gegen diese böse Luft in der Maremma *).

*) Schwefel - Wasserstoffgas wirkt bekanntlich als ein Gift, und

Es muß Ihnen sonderbar dünken, daß man die Ursachen einer so beständigen und so furchtbaren Wirkung noch nicht kennt; denn was Aerzte und Chemiker über dieses geheimnißvolle Wesen, das seine Annäherung durch kein wahrzunehmendes Zeichen zu erkennen giebt, vermuthet haben, wird durch die Thatfachen widerlegt. Der Himmel bleibt, wenn es sich einstellt, eben so rein, das Grün eben so frisch, die Luft eben so ruhig, als sie zuvor waren; des heitern und unschuldigen Ansehens ungeachtet, fühlt man sich aber von einem geheimen Schauer wider Willen ergriffen, wenn man diese so milde und doch so schädliche Luft einathmet. Man muß diese Gegenden selbst besucht haben während der gefährlichen Jahrszeit, um sich einen richtigen Begriff von der langsamen Zerstörung der menschlichen Natur zu machen, die diese Luft bewirkt. Statt der gefunden Gesichtsfarbe tritt eine gelbe und bleiche bei allen ein, die sich in der Maremma dauernd aufhalten; sie fühlen sich täglich schwächer; viele sterben ehe die böse Jahrszeit zu Ende ist, und wer sie überlebt, verfällt in einen Zustand von Niedergedrücktheit und gänzlicher Muthlosigkeit; eine moralische Schwäche, die vielleicht nicht minder schädlich als die böse Luft wirkt. Die physische und moralische Erschlaffung hemmt während dieser Zeit die ganze Industrie;

tödtet kleine Thiere schon, wenn es in einer wenig bedeutenden Menge der atmosphärischen Luft beigemengt ist. *Gilb.*

und hierauf hat man bei der Bewirthschaftung des Bodens Rücklicht nehmen müssen.

Bei *Aquapendente*, wo man *Toskana* verläßt und den *Kirchenstaat* betritt, verändert sich zwar die Natur des Bodens und der Anblick des Landes, die böse Luft und ihre Wirkungen bleiben aber dieselben. Statt des weissen und nackten Thons sieht man schwarzen vulkanischen Sand, dessen Fruchtbarkeit die wilde Vegetation und die ungeheuren uralten Waldungen beweisen, welche von den Apenninen bis an den Strand des Meeres reichen, und zwei Drittel des Landes bedecken. Die Städte und Flecken, durch welche man kömmt, haben zum Theil berühmte Namen, gleichen jetzt aber mehr Denkmählern gewesener Geschlechter; *Viterbo* ist unter ihnen der Hauptort. Nimmt man die Gärten und die Weinberge aus, welche um sie her liegen, so gehört auch in der Maremma von Rom der ganze, des Anbaues fähige Boden, grossen Landeigenthümern; und schon seit geraumer Zeit ist auch hier die ganze ländliche Bevölkerung verschwunden. Nirgends sieht man Dörfer, Hütten oder auch nur eine Pächterwohnung; die ganze Bevölkerung ist auf die Städte und Flecken beschränkt, wo Eigenthümer, Pächter, Tagelöhner, Handwerker und Kaufleute unter einander wohnen. Die einzeln stehenden Wirthschafts-Gebäude, auf welche man in grossen Zwischenräumen stösst, *Casale* genannt, sind unbewohnt, und dienen nur den Hirten und den Arbeitern, während

der Zeit der Landarbeit zum Zufluchtsorte. In den waldlosen Plätzen wird der Boden nur alle 8 Jahre einmal beackert; nachdem man ihn 7 Mal gepflügt hat, bestellt man ihn mit Weizen, der das 8-fache trägt. Unmittelbar nach der Erndte läßt man den Boden in den Zustand wilder Wiesen zurückkehren, er dient dann zur Weide, bis er sich nach einigen Jahren so mit Dornen, Ricinen, Schilf u. s. w. bedeckt hat, daß er nur durch Abbrennen und Pflügen wieder gereinigt werden kann. Die Heerden, welche in diesen unermesslichen Ländereien umherziehen, sind von weit schöneren Rassen, als die auf den unfruchtbaren Weiden Toskana's.

Zu *Ruciglione*, am Fusse der Berge von *Viterbo*, ist der Anfang des *Agro Romano*, der berühmten, von dem Meere und von einem Kranz von Bergen umgebenen Ebene, in welcher die Stadt Rom liegt. Ihre Länge beträgt 30, ihre Breite 10 bis 12 Stunden. Sie ist wellenförmig, die Rücken, welche insgesammt nackt, oft ohne Erde sind, haben ziemlich einerlei Höhe, die Abhänge und die Thäler sind mehrentheils sehr fruchtbar, Bäume aber sind in der ganzen Ebene beinahe so selten, als in den ihr ähnlichen grasreichen Steppen der Tartarei. Hier und da sieht man ein Dickig von Dornen, eine Reihe Kork-Eichen oder Pinien, und Zäune aus Balken, um die Wiesen abzutheilen und einige beackerte Flecke, die 30 bis 40 Morgen zu halten pflegen, gegen die Heerden zu schützen. Nichts läßt die Nähe einer großen

Stadt ahnen, bis man auf dem *Monte Mario* plötzlich die Tiber und die sieben Hügel mit ihren Palästen, Kirchen und Kuppeln erblickt, über welche alle die von St. Peter hervorragt.

In *Rom* haben mich nicht so sehr die Alterthümer als die neuern Ruinen beschäftigt, welche sich überall dem Blick und der Phantasie des Reisenden aufdringen. Ich will versuchen *Rom* Ihnen zu schildern, wie es nach so vielen Jahrhunderten von Glanz und Ruhm nun seinem Ende entgegen geht, und schon jetzt nicht viel mehr als die erhabenste aller Ruinen ist. Vielleicht gelingt es mir, Ihnen die große Scene der Vernichtung zu vergegenwärtigen, die täglich in den Mauern *Roms* vor sich geht, ist sie gleich größer, ernster und trauriger, als Worte sie mahlen können; sie ist das große Fest der Todten, welches nur die Stimme der Wüste und die Wellen der Tiebr würdig feiern können.

Ich bin im J. 1791 in *Rom* gewesen. Damals enthielt es noch 160000 Einwohner, viele große Familien, welche Fremde zuvorkommend aufnahmen, allen Prunk des Luxus, und alles, was eine große und reiche Stadt bezeichnet. Jetzt kam ich durch das nämliche Thor in die Stadt, die Straßen waren aber nicht, wie damals, mit Kutschen, sondern statt ihrer mit Heerden von Ziegen, Ochsen und halbwilden Pferden bedeckt, welche von Hirten mit langen Piken, den Tataren ähnlich, getrieben wurden, die des Nachts eine Zuflucht in den Mauern *Roms* gegen den Tod suchten, der sie während der

Jahrszeit der bösen Luft im Freien ergreifen würde. Diese nomadischen Hirten und ihre wandernden Heerden bemächtigen sich der Paläste und der Stadtviertel, welche die Einwohner in dem Maasse verlassen, als sie sich vermindern und von der bösen Luft immer mehr nach dem Mittelpunkt der Stadt verdrängt werden. Schon sind die *Porta del popolo*, ein Theil des *Corso*, das ganze Stadtviertel des *Quirinal*, der *Trinita de Monti* und das *jenseits der Tiber* gelegene von Städtern nicht mehr bewohnt, und dienen Landleuten zur Zuflucht. Rom hat nur noch 100000 Bewohner *), und darunter sind über 10000 Weinbauer, Hirten und Gärtner. Es giebt jetzt weitläufige Reviere in Rom, die nur noch Dörfer sind, und wohin die eigentlichen Landleute durch die böse Luft vertrieben worden sind. Eine solche Abnahme der Volksmenge in 22 Jahren ist unerhört; die politischen Ereignisse mögen an ihr Antheil haben, die Hauptursache liegt aber in bleibenden Umständen und in den Wirkungen der bösen Luft. Diese Plage greift jährlich mehr um sich, jährlich findet sie sich in eine Straße, auf einen Platz, in ein Viertel mehr ein, die bisher von ihr verschont waren, und je weniger ihr die Bevölkerung widersteht, je weniger der Menschen werden, desto schneller greift sie um sich, und desto mehr Schlachtopfer rafft dieses furchtbare Uebel fort. Der Zeitpunkt ist daher wahrscheinlich nicht

*) Nach öffentlichen Nachrichten soll es im J. 1810 125000 Einwohner gehabt haben, und jetzt 128000 enthalten. *Gill.*

mehr fern, daß diese Königin der Städte allen ihren Glanz wird verloren haben, und, gleich Volterra nichts als eine unermessliche Masse von Monumenten und Ruinen aus allen Jahrhunderten seyn wird, zwischen denen Hirten, Ziegen und armselige Weinbauer haufen. So wird Rom endigen; und hat es gleich seine Nebenbuhlerinnen lange überlebt, so entgeht es doch dem Schicksale aller Menschenwerke nicht, und sehr bald wird es gleich Athen und Persepolis, gewesen seyn.

Diesen Charakter der Vernichtung nimmt man in Rom überall wahr. Da der Wohnungen viel mehr als der Einwohner sind, so denkt Niemand daran, die feine zu erhalten; kein Dach, keine Treppe, keine Thüre wird reparirt; brechen sie zusammen, so läßt man sie liegen, und sucht sich eine andere Wohnung. Alles ist in Rom aus vorigen Zeiten her; man schafft nichts Neues an; jeder verbraucht was er besitzt, als würden alle durch ein gewisses Vorgefühl abgeschreckt, etwas für die Zukunft zu unternehmen oder zu versuchen, und diese Erschlaffung, welche alle Arbeit lähmt, trägt nicht wenig zur Beschleunigung des Verderbens bei. Handwerker und Tagelöhner verhungern und verschwinden, und die Verminderung der Verzehrer zieht endlich auch den Ruin der Producenten nach sich. Auch giebt es schwerlich irgend eine Stadt, wo alles, was zum bloßen thierischen Leben gehört, wohlfeiler ist, als in Rom. Lebensmittel, welche für 166000 Einwohner zureichten, vertheilen sich jetzt

unter 100,000. Diese Wohlfeilheit hält diejenigen Einwohner, für welche sie einen Reiz hat, zurück, und wahrscheinlich werden sich besonders die Grundeigenthümer noch eine geraume Zeit im Mittelpunkt der Stadt erhalten, und von der bösen Luft dort immer enger zusammengedrängt werden, während das übrige Rom, den Elementen überlassen, nichts seyn wird, als eine ausgedehnte Masse von Trümmern, mitten in einer Einöde.

In dem Viertel jenseits der Tiber bin ich Straßen durchlaufen, die völlig verlassen sind, und blos Hirten zum nächtlichen Aufenthalte dienen; und wo die Peterskirche steht, ist jetzt eine fast menschenleere Einöde; ihre Vorplätze sind mit Gras und ihr Gemäuer mit Moos bedeckt. Es ist eine besondere Empfindung, die berühmteste Stadt so allmählig vergehen, und in unseren Tagen, wo man nur zu bauen pflegt, die Zeit, ohne daß der Mensch sich ihr widersetzt, zerflören zu sehen.

Die meisten Reisenden, welche durch die unangebauten Ebenen der *Campagna di Roma* gekommen sind, scheinen zu meinen, diese Einöde hätte nicht einmal Besitzer. So vernachlässigt der Boden hier indess auch scheint, so wird er in der That doch regelmäsig bewirthschaftet, und die Art, wie dieses geschieht, mögen Sie aus folgendem erleben, was mir darüber Herr Trucci mitgetheilt hat, Pächter des Kirchenguts, von dessen Einkünften die Peterskirche erhalten wird. Dieses Kirchengut, *Campomorto* genannt, liegt zwischen Velletri und

Nettuno, unweit der Pontinischen Sümpfe, in einer der ödesten und ungesundesten Gegenden der Campagna di Roma.

„Sie werden verwundert seyn, sagte er mir, zu hören, daß die ganze 40 Stunden lange Maremma von Rom, nur aus einigen hundert Besitzungen besteht, und in der Hand von nicht mehr als achtzig Pächtern ist. Man nennt uns Kaufleute von Land (*Mercante di tenuto*) und in der That sind wir mehr Kaufleute als Oekonomen; denn wir leben alle in Rom, wo wir Buch führen, und von wo aus wir das Ganze anordnen, indess unsere *Fattori* die Administration besorgen. Ehemals hatten unsere große Herren auf ihren Besitzungen ansehnliche Heerden und Gestüte, und verpachteten sie zugleich mit der Benutzung des Bodens; dieses Kapital haben sie aber allmählig veräußert, und jetzt besitzen sie blos den Boden. Seitdem kann kein anderer Pächter werden, als wer ein großes Kapital in Viehheerden besitzt, und so sind jetzt alle diese Pachtungen an achtzig Personen gekommen, in deren Hand mit der Zeit wahrscheinlich auch das gesammte Grundeigenthum übergehen wird. Die Art der Cultur wird sich aber dadurch nicht ändern, denn zu ihr zwingt die Natur, und man hat jetzt keine Wahl mehr, in der Art das Land hier zu bewirthschaften. Denn dieser unglückliche, jährlich von einer Art von Pest heimgesuchte Landstrich, ist von Dörfern und von aller ländlichen Bevölkerung völlig entblößt, und die unermesslichen Landgüter, in

die er vertheilt ist, lassen bei diesem Menschen-Mangel keine andere Bewirthschaftung zu.“

„Wie ein vor Alters so außerordentlich angebaueter und bevölkerter Landstrich in eine so traurige Lage habe gerathen können, das erkläre ich mir auf folgende Art: Zur Zeit der Blüthe Roms hatten die reichen Kapitalisten die kleinen Landbesitzer um die Hauptstadt ausgekauft, und den ganzen Landstrich umher in Villas, Parks und Landhäuser verwandelt, und ließen den Boden von ihren Sklaven anbauen. Der Verfall des Reichs, die Verlegung des Throns nach Konstantinopel, der Einbruch der Barbaren, und die Einführung des Christenthums richteten die Eigenthümer zu Grunde und machten die Sklaven verschwinden. Freie und arbeitssame Landleute fehlten. So sank der Werth der Güter, und es wurde vermögenden Familien leicht, ihr Eigenthum zu erweitern, so wie späterhin den Familien der Päbste ungeheure Grundbesitzungen zu vereinigen; und so ist der Theil Europa's, welcher ehemals der blühendste und bevölkerteste war, endlich zu einer menschenleeren Wüste geworden, wo man das Land nun nicht mehr anders als es zur Zeit der alten Patriarchen geschah, bewirthschaften kann, und also eben damit aufhört, womit die Geschichte des Landbaues anfängt. Mit den unermesslichen Besitzungen besteht keine ländliche Bevölkerung, eben so wenig als mit den Wirkungen der bösen Luft, welche jetzt hier herrscht, und die vielleicht nur eine Folge der Entvölkerung war,

jetzt aber eine nicht mehr zu überwindende Urfach derselben geworden ist“ *).

„Diese oft Quadratmeilen großen Landgüter, welche jetzt ohne Dorf und ohne Hütte, selbst ohne Vieh und ohne Ackergeräth sind, und jedes nur ein einziges unbewohntes Wirthschaftshaus besitzen, sollen die großen Pächter bewirthschaften, Ihnen blieb unter diesen Umständen keine Wahl. So fruchtbar der Boden, und so schön das Klima auch ist, so ließ er sich unter diesen Umständen doch nur auf dieselbe Art benutzen, wie das die nomadischen Völker mit den Wüsten thun. Sie versetzten dahin Heerden von Schafen und von halb wildem Rindvieh hungarischer Rasse. Die Schafe vermehrten sich sehr; sie geben am frühesten Gewinn, und bedürfen nur wenig abgehärteter Hirten, welche, wenn im Sommer auf den Ebenen die Dürre und die böse Luft eintreten, die Heerden in die Apenninen auf die Bergweiden treiben **). Das

*) Selbst in den heißesten Sommermonaten bedeckt sich die Campagna von Rom alle Abend mit einem dichten, eiskalten Nebel einige Fufs hoch, und ihm schreibt man großen Antheil an den Fiebern zu, durch welche die Einwohner, die sich ihnen aussetzen, weggerafft werden.

**) Die Schafe in der Maremma von Rom sind von zwei verschiedenen Rassen, einer kleinen, kräftigen, mit feiner aber chocoladenfarbener Wolle, *Negretti* genannt, von denen es 80000 giebt, und welche zur Kleidung aller Bettelmönche, Hirten und Postillons in Italien gebraucht wird; und einer

weniger weichliche Rindvieh bleibt auch im Sommer in der Maremma, und die Hirten desselben gewöhnen sich endlich, nachdem ihrer viele hingerafft worden, an die giftige Luft (*l'aria cattiva*). In so unermesslichen Ebenen müssen die Hirten beritten seyn; man bedarf überdem Pferde, um Verbindung mit den wenigen Städten zu unterhalten; dieses hat uns genöthigt, halb wilde Gestüte anzulegen, welche indels den mindest einträglichen Erwerbszweig ausmachen *). Die Waldungen haben wir mit Schweinen, und die Sümpfe mit Büffeln bevölkert. Alle diese Heerden haben sich außerordentlich vermehrt; die, welche ich auf diesem Landgute besitze, sind über 100000 Thaler werth;

Apulischen Rasse, der schönsten unter allen, von glänzend weißer und eben so feiner Wolle, als die Arragonische, aber nur an der obern Hälfte des Körpers mit Wolle bedeckt, dafür aber sehr milchreich, über 600000 an der Zahl. Da das Hammelfleisch in Italien schlecht ist und nicht gegessen wird, so tödtet man die männlichen Lämmer und selbst einen Theil der weiblichen, und melkt die Schafe um Schaffkäse zu machen. Davon liefert ein einziges Schaf manchmal für 3 Piafter an Werth in einem Sommer. In der Mitte Mai's treibt man diese Heerden in die Apenninen, und sie kommen erst in der Mitte des Oktobers nach der Maremma zurück.

- *) Als noch die großen Grundbesitzer selbst die Gestüte besaßen, gab es in ihnen einige berühmte Rassen; noch 1791 sah der Verfasser die bronzefarbenen Pferde, welche man *Borghese* nannte; sie dienten den in Rom studirenden Künstlern häufig zu Modellen, und Guido Rheni hatte mit ihnen den Wa-

und eben so viel die auf zwei andern Landgütern, welche ich außerdem noch in Pacht habe. Unsere Hirten erhalten keinen Lohn; wir brauchen nur sie und die kleine Heerde, welche ihr Eigenthum ausmacht, zu nähren. Sie sind alle Bewohner der Berge Sabinens und Abruzzos, und bringen Frau und Kind nie mit, werden daher nie bleibende Einwohner der Maremma. Ebenfalls aus den Bergen kömmt ein großer Theil unserer Feldarbeiter, doch wohnen von diesen auch viele in Rom und in den kleinern Städten. Diese Tagelöhner stellen sich wöchentlich in Rom ein und werden auf 6 Tage gemiethet, täglich für 12 bis 16 Groschen und so viel Brodt, als sie zur Nahrung bedürfen. Man miethet ihrer so viele, als man auf seinen Wiesen Paare Ochsen hat, und also Pflüge in Arbeit setzen kann, um wo möglich die ganze Bestellung in einer Woche zu vollenden; ich pflege hier oft 100 Pflüge zugleich arbeiten zu lassen. Den zu beackernden Raum hat man zuvor durch Hürdenschlag gedüngt; die Ochsen werden nur während der Bestellzeit gefüttert, und so bald die Arbeit vollendet ist, treibt man sie wieder auf die Wiesen, und dankt die Arbeiter ab. Nachdem der umbrochene Ralen einen

gen der Aurora bespannt. Jetzt sind alle diese Rassen untergegangen. Alle Pferde sind schwarz, und zwar nicht vorzüglich schön, aber voll Kraft und Muth, und haben als Kavalleriepferde die schwersten Feldzüge glücklich überstanden.

Monat lang der Sonne ausgesetzt gelegen hat, verbrennt man ihn, und pflügt ihn noch ein Mal nach einer auf der vorigen senkrechten Richtung, dann zwei Mal nach den Diagonalen, ließt die Wurzeln heraus, säet in der Mitte Septembers und pflügt die Saat unter. Man erndtet im Durchschnitt das 6-fache, in den Pontinischen Sümpfen selbst das 12-fache *). Nach der Erndte läßt man den Boden sich wieder berafen und in Weide verwandeln. Nur etwa $\frac{2}{3}$ des Bodens wird bestellt, $\frac{1}{3}$ ist in Brache und $\frac{2}{3}$ dienen zu Weiden. Der Pacht wird bloß von dem bestellbaren Boden entrichtet, etwa 18 Franks für den

*) Der Verfasser der Briefe, der gerade zur Zeit der Erndte gegenwärtig war, fand auf dem Pachtgute des Herrn Trucci 800 Menschen in einer Reihe mit dem Einerndten beschäftigt, wovon 600 das Getreide mit Sicheln schnitten. Alle waren aus Abruzzo gekommen, die Hälfte Männer, die Hälfte Weiber, und schon fing die böse Luft an, ihre Einwirkung auf sie zu äußern. Sie müssen unter freiem Himmel schlafen, dieses bringt am Tage keinen Nachtheil, Nachts aber auf dem be-thaueten Rasen unter den schweißigen Ausdünstungen, [oder vielmehr, wenn der Körper im Freien sich an der obern Fläche durch die Ausstrahlung der Wärme, welche den Thau erzeugt, ausnehmend, und also ganz ungleich erkaltet G.], ist dieses äußerst gefährlich. Ehe die Erndte vollendet ist, pflügt das Fieber die Hälfte ergriffen zu haben. Vierzehn Tage nach dem Abschneiden läßt man auf dem Felde selbst das Getreide von den Ochsen austreten; das Stroh legt man in Haufen zusammen, um sie beim Erscheinen von Heuschreckenheeren anzünden zu können.

periser Morgen; alles nicht bestellbare Land hat man obenein, und dieses giebt dem Pächter oft den besten Gewinn. Mein Pachtgeld für dieses Gut beträgt 22000 Piaſter; dieses ſetzt 6000 Morgen beſtellbares Land voraus, wovon aber nur der neunte Theil d. i. 660 Morgen wirklich beſtellt werden. Unbeſtellbares Land habe ich ungefähr eben ſo viel, und darauf leben meine 700 Kühe und gegen 2000 Schweine. Auf den Weiden des Brachlandes unterhalte ich hier 12000 Schafe, 400 Pferde und 200 Ochſen. Jährlich behalte ich 5000 bis 10000 Piaſter Ueberſchuß. Und doch iſt der Pacht von 18 Franks für den Morgen höher, als der Pacht in ſehr vielen Gegenden Frankreichs. Allein das Geheimniß der groſſen Bewirthſchaftungen liegt in ihrer Wohlfeilheit, und nichts trägt ſo ſehr, als wenn man nach dem bloſſen Augenschein über den Gewinn, den der Landbau abwirft, urtheilen zu können meint. Denn dieſer Gewinn hängt von dem Ganzen der Combinationen zur möglichſten Erſparung, und nicht von dem Reichthum der Producte ab, die ſie dem Auge darſtellt.“ So weit Herr Trucci.

Wenn Reiſende dieſen Zuſtand der Maremma, der Indolenz und Unwillenheit der Landbauer zuſchreiben wollen, ſo widerlegt ſie der Gemüſebau der rings um die Städte mit der regſamſten Thätigkeit betrieben wird, und der Zuſtand des Landbaues in den Theilen des Kirchenſtaats, wo die böſe Luſt nicht herrſcht. Nirgends in Europa werden die Weinberge beſſer als um Albano und Vel-

letri angebauet, und hat man die Tiber aufwärts bei *Otricoli* die erste Bergkette erreicht und sich über die Region der bösen Luft erhoben, so hören die unermesslichen Landgüter und die wüsten Weiden mit halb wilden Heerden auf, und man sieht wieder Bauern- und Winzerhäuser und einen mit Sorgfalt und Thätigkeit angebaueten Boden. Selbst in der Maremma von Rom hat man Zucker, Baumwolle und Indig anzubauen versucht; das Zuckerrohr stand bei Terracina gut, auch der Indig gerieth, für die Baumwolle ist aber das Klima zu unbeständig. — Dafs die päbstliche Regierung mit mehr Kenntniß und Thätigkeit und nach besseren Grundsätzen der Staatswirthschaft hätte geführt werden können, läßt sich nicht läugnen; allein bei der mildern Verwaltung, dem schönsten Himmel, und einem immerwährenden Frieden, würde sie die Industrie der Einzelnen gewifs nicht vernichtet haben, und es ist die Natur selbst, welche diese Gegend der Verwüstung geweiht hat. Keine andere Regierung würde in der Maremma erfreulichere Resultate bewirken, so wenig als es die Französische in den Heiden von Bordeaux und der Bretagne vermocht hat. Das angebauete und bevölkerte Thal von *Fuligno* stand so gut als *Latium* unter der päbstlichen Regierung, und überall im Kirchenstaate, wie in Toskana, findet sich ländliche Bevölkerung und Landbau sogleich wieder, als man die Gegenden der bösen Luft verläßt. Noch vor zwanzig Jahren würden fast alle Reisende die böse Luft der päbstlichen Re-

gierung zur Last gelegt haben; ihr läßt sich aber die Schuld nicht beimessen, da weder Moräste noch die Nacktheit des Bodens die Ursachen derselben zu seyn scheinen, indem diese Luft auf den Bergen in der Maremma eben so schädlich als mitten in den Waldungen ist (?). Und hätte auch vor Alters eine kräftige und erleuchtete Regierung sie verhüten können, so giebt es doch jetzt gegen sie kein Mittel mehr, und nie werden die folgenden Geschlechter Rom wieder aufblühen sehn.

Die *Pontinischen Sümpfe* fangen ein wenig vor dem Posthause *Tor tre Ponti* an. Von Cisterne bis dahin sind 2 $\frac{1}{4}$ Pocken, und diese ganze unbewohnte Strecke ist eine Besitzung des Prinzen Gaetano. Die Chaussee geht auf der alten Appischen StraÙe in gerader Linie durch die Sümpfe bis *Terracina*, und rechts neben ihr der große Kanal, welcher ebenfalls noch ein Werk der Römer ist; beide sind unter Pius VI. wieder hergestellt worden *) Die höchste Stelle der Sümpfe liegt

*) Man hatte, als der Verfasser dieser Briefe dort war, gerade einen Durchschnitt durch die Heerstraße zum Behuf der Austrocknung gemacht. Ich sah, sagt er, ungefähr 3 Fuß unter der jetzigen Oberfläche, auf festem Mauerwerk, das unter Appian gemachte Pflaster der alten Heerstraße; darüber eine zweite ebenfalls gemauerte 7 Fuß hohe Pflasterung, welche Trajan darauf setzen ließ; und darüber 2 Fuß hoch Kiesel geschüttet, welche die neue von Pius VI. wieder her-

7 Fuls über der Meeresfläche; auf diesen Umstand gründet sich der von Pius VI. genehmigte Austrocknungs-Plan. Es sollten viele Kanäle mit diesem großen parallel von Norden nach Süden durch die Sümpfe gezogen, und unter sich durch Zwischenkanäle verbunden werden, welche sie unter 45° durchschnitten, und alle diese Parallelen sollten ihr Wasser bei Terracina zu *Bocca di Fiume* in das Meer ergießen. Es sind indess erst zwei der Parallelen mit ihren Zuflußgräben vollendet, und sie leisten so ganz was sie sollten, daß die französischen Ingenieurs behaupteten, man brauche den Plan nur zu vollenden, um den ganzen Boden der Moräste dem Ackerbau wieder zu geben. Zu beiden Seiten der Appischen Straße ist der Boden ausgetrocknet, und ist gleich die Luft dadurch noch um nichts gesunder geworden, so stehen jetzt doch hier statt Binsen, Schilf und Weidengesträuch, das schönste Gras, die üppigste Vegetation und einige Saaten, welche das 12 - bis 15-fache tragen. Indem Pius VI. das gewonnene Land seinem Neffen, dem Herzoge von Braschi und einigen andern großen

gefiellte Heerstraße bilden. Man hat in Rom die alte Gewohnheit beibehalten, das Straßenpflaster nicht, wie wir, auf bloßen Sand, sondern auf wahres Mauerwerk, das durch Mörtel und Grand gut verbunden ist, zu gründen, so daß das Straßenpflaster hier lauter liegendem Gemäuer gleicht.

Landbesitzern verlieh, schloß er alle Ansiedlung und ländliche Bevölkerung aus; es läßt sich daher nur auf demselben Fuß wie die übrigen großen Besitzungen in der Maremma benutzen. Nur die Thüler, welche am Fuße der Sabinischen Berge, unweit Viperno, Sermonette und den andern Dörfern auf dem Abhange der Berge liegen, sind an die Einwohner derselben verpachtet und mit Mais, Hanf und Hüllensfrüchten bedeckt. Die Mais- und Hanf-Pflanzen erreichen hier eine Höhe von 16 Fuß, und Aloe, Feigen, Eichen, Buchen, Weiden und Wein, die an dem Ufer des großen Kanals wild und unbenutzt wachsen, umkränzen ihn auf eine malerische Weise.

V.

*Rom und die Umgegend *)*

Ich weiß nicht, ob Ihnen die Reisenden von dem Bilde, das die Gegend von Rom darbietet, eine richtige Ansicht gegeben haben. Denken Sie sich

*) Entlehnt aus *Ansichten von Italien*, welche sich in einem der vorigen Jahrgänge des schätzbaren *Morgenblattes* finden, und dem vorigen Aufsatze von mir in der Absicht beigelegt, daß das Gemälde, welches jener Aufsatz von Rom giebt, durch diese malerische Schilderung noch an Treue des Colorits gewinne.

Gilbert.

so etwas, wie die Zerstörung von Tyrus und von Babylon, wovon die Bibel redet; ein Schweigen, eine Einsamkeit so unermesslich, als das Geräusch und der Lärm der Menschen, die sich einst auf dessen Boden drängten. Man glaubt hier jene Verwünschung des Propheten J e s a i a s zu hören. „Zwei Dinge werden zugleich dir begegnen an einem Tage, Unfruchtbarkeit und Wittwenschaft.“ Man sieht hier und da einige Ueberreste römischer Strassen an Orten, wo kein Mensch mehr wandelt, einige Spuren ausgetrockneter Winterflüsse, welche, aus der Ferne gesehen, selbst wie große viel betretene Heerwege erscheinen, und doch sind sie nur das Bett einer stürmischen Fluth, die verronnen ist, wie das römische Volk. Kaum erblickt man einige Bäume; aber überall Trümmer von Wasserleitungen *) und Gräbern, welche die einheimischen Wälder und Pflanzen eines Bodens zu seyn scheinen, der aus dem Staube der Todten und dem Schutte der Reiche besteht. Oft glaubte ich in einer großen Ebene reiche Erndten zu sehen, aber wenn ich näher kam, fand ich nur verwelkte Kräuter, die mein Auge getäuscht hatten. Unter diesen

*) Man lese darüber Stollbergs Reise in Deutschland, der Schweiz, Italien und Sicilien, B. 2. S. 155. Es gab 24, später nur 14 Wasserleitungen in Rom. Die älteste war die unterirdische, welche im Jahre Roms 442 aus den Bergen bei Tusculum, unter der Porta Capena in die Stadt geleitet wurde.

unfruchtbaren Erndten findet man zuweilen die Spuren eines alten Anbaues. Keine Vögel, keine Ackerleute, kein Heerdengebrüll, keine Dörfer. Nur wenige verfallene Pachthöfe zeigen sich auf den nackten Gefilden; Fenster und Thüren sind verschlossen, es kommt kein Rauch heraus, kein Geräusch, kein Bewohner; nur eine halbnackte, blaße, vom Fieber abgezehrte, einem Wilden ähnliche Gestalt hütet die traurige Hütte, und erinnert an die Gelfenster, welche in unsern Märchen den Eingang verwünschter Schlösser vertheidigen. Kurz, man mochte sagen, kein Volk habe es gewagt, den Weltherrschern auf ihrem heimathlichen Boden nachzufolgen, und man sehe diese Gefilde noch gerade so, wie die Pflugschaar des Cincinnatus, oder der letzte römische Pflug sie verlassen hat *).

*) Fast mit denselben Zügen schildert Bonfetten (*Voyage sur la scène des six derniers livres de l'Eneide — Geneve l'an XIII.*) die Gegend von Rom: „Auf dem Kapitol sieht die Göttin Roma. Hätte dieses Marmorbild Empfindung, welche Qual würde es für die Göttin gewesen seyn, seit so vielen Jahrhunderten die Einöden zu sehen, die diese einst so prachtvolle Stadt umgaben! — Mit dem Kapitol scheint das Menschengeschlecht aufzuhören; die Einöde fängt schon in Rom selbst an; über dem Tempel der Vesta, über das Forum hinaus, sieht man fast Nichts, als verfallene Kirchen, verlassene Klöster, alte Hütten, einige Heuschuppen, Gärten und einsame Weinberge. Geht man aus dem Thore San Paolo, so erblickt man nur einige verlassene Häuser, die

Mitten auf diesem verwilderten Boden erhebt sich der große Schatten der ewigen Stadt. Ihrer irdischen Macht beraubt, scheint sie sich in ihrem Stolze ganz abgeschieden zu haben; sie hat sich getrennt von den übrigen Städten der Erde, und gleich einer Königin, die vom Throne gefallen, ihr Unglück großherzig in der Einsamkeit verborgen.

Vergebens würde ich versuchen, Ihnen zu schildern, was ich empfunden, als Rom mir plötzlich mitten unter seinen leeren Königreichen erschien; es scheint sich für uns aus dem Grabe zu erheben, worin es gelegen. Suchen Sie sich die Befürzung und das Erstaunen zu denken, das die Propheten empfanden, wenn Gott das Gesicht irgend einer Stadt, woran er das Schicksal seines Volkes geknüpft hatte, ihnen sandte, „es war wie das Ge-

kaum von blassen Gespenstergestalten gehütet werden.“ Derselbe sagt: „die römischen Pächter sind gerade das Gegentheil von den englischen. Sie thun so wenig als möglich für den Boden; sie haben nur so viele Ochsen, als sie zur Feldarbeit brauchen, und diese irren während des ganzen Jahres im Freien umher, ohne Vortheil für die Felder. Der englische Pächter verläßt, gleich einem zärtlichen Vater, nie das Feld, das er bereichert; der römische reitet drei oder vier Mal im Jahre darüber. Mit einem Worte, während jener bemüht ist, zu pflanzen, wieder herzustellen und zu verbessern, denkt dieser blos daran, zu mähen, zu zerstören und zu erschöpfen, so viel, als der reichste Boden, den es vielleicht in Europa giebt, erschöpft werden kann.“

sicht eines Glanzes (Hefekiel). Erinnerungen und Empfindungen ohne Zahl bestürmen uns, und unsere Seele wird überwältigt bei dem Anblicke dieses Roms, das zwei Mal das Erbtheil der Welt überkommen hat, als Erbin von Saturnus und von Jakob.

Vielleicht, lieber Freund, glauben Sie, nach dieser Beschreibung, es gebe nichts Abscheulicheres als die römischen Gefilde. Sie würden sich sehr irren; denn diese Gefilde haben einen unbegreiflich großen Charakter, und immer noch möchte man bei ihrem Anblicke mit Virgil ausrufen: „Heil dir, Mutter der Früchte, Saturnisches Land, und der Männer Pflegerin *).“

Wenn Sie das Land mit den Augen eines Landwirthes betrachten, so werden Sie unbefriedigt seyn, richten Sie aber als Künstler, als Dichter, selbst als Philosoph Ihre Blicke darauf, so werden Sie vielleicht nicht wünschen, es anders zu finden. Der Anblick eines Getreidefeldes, oder eines Rebhügels würde nicht einen so mächtigen Eindruck auf Ihre Seele machen, als der Anblick dieses Gefildes, dessen neuer Anbau den Boden nicht verjüngt hat, und das gleichsam alterthümlich geblieben ist, wie die Bautrümmer, welche es bedecken.

*) *Salve magna parens frugum, Saturnia tellus, Magna virum!*

Es giebt nichts Schöneres als die Gränzlinien des römischen Himmels, als die sanfte Abdachung der Ebenen und die zarten flüchtigen Umriffe der Berge, welche dieselben begränzen. Die Thäler gleichen oft einer Rennbahn, einem Circus, einem Hippodromus; die Hügel sind hier stufenförmig abgestochen, als ob die gewaltige Römerhand alles Erdreich weggeräumt hätte. Ein eigenthümlicher Duft, der in den Fernen verbreitet ist, rundet alle Gegenstände, und vertreibt, was hart und scharf in ihren Bildungen auffallen könnte. Die Schatten sind hier nie hart und schwarz, und selbst in die dunkelsten Massen der Felsen und des Laubes fällt immer ein wenig Licht ein. Eine wunderbar einigende Tinte vermählt Erde, Himmel und Wasser, alle Oberflächen werden durch eine unmerkliche Steigerung der Farben in ihren äußersten Gränzen verschmolzen, ohne daß sich der Punkt angeben ließe, wo ein Farbenton endigt und der andere anfängt. Sie haben gewiß in den Landschaften unseres Claude Lorrain jenes Licht bewundert, das idealisch, und schöner als die Natur, zu seyn scheint, nun da haben sie das römische Licht. Ich wurde nicht müde, in der Villa Borghese den Untergang der Sonne zu betrachten, wenn sie hinter den Zypressen des Monte Mario, oder hinter den, von Le Notre gepflanzten Fichten der Villa Pamfili sank. Oft bin ich auch auf dem Ponte Molle, einer Brücke oberhalb Rom, über die Tiber gegan-

gen, um dieses große Abend-Schauspiel zu sehen. Die Spitzen der ungefähr 3 Meilen von Rom entfernten Sabinischen Berge sind alsdann mit Himmelblau und blassern Golde umkleidet, während ein dunkelblauer oder purpurfarbiger Duft ihren Fuß und ihre Seiten umhüllt. Zuweilen werden schöne Wolken, leichten Wogen gleich, von dem Abendwinde gar anmuthig fortgetragen, und man vermag die Erscheinung der Olympbewohner unter diesem mythologischen Himmel sich zu deuten; zuweilen scheint die alte Roma im Abende alle Purpurgewande ihrer Konsuln und Cäsarn unter den letzten Schritten des Sonnengottes auszubreiten. Diese reiche Verzierung schwindet nicht so schnell als an unserm Himmel; wenn man glaubt, die Farbenpracht werde erlöschen, so lebt sie plötzlich wieder auf in einer andern Gegend des Himmelsgewölbes; Dämmerung scheint auf Dämmerung zu folgen, und es verlängert sich der Zauber des Abendlichtes. Freilich erschallt zu dieser Stunde, wo die Felder ruhen, die Luft nicht mehr von den Gefängen der Hirten; es giebt keine Hirten mehr, aber man sieht noch die großen Opferthiere des Clytumnus *), weiße Ochsen und Heerden halb

*) Heerden von hier, schneeweiss, und der Farr', o Clytumnus, der Opfer

Größestes, oft in deinem geheiligten Strome gebadet,

Führte Roms Triumphe hinauf zu den himmlischen Tempeln.

wilder Stuten, die allein an dem Gestade der Tiber hinabziehen und aus ihren Wellen trinken. Man glaubt sich veretzt in die Zeiten der Sabiner oder des Arkadiers Evander *), der Hirten der Völker **), wo die Tiber noch Albula hieß und der fromme Aeneas an ihren unbekannten Ufern hinaufruderte.

Ich will es nicht läugnen, *Neapel* hat vielleicht eine blendend schönere Umgebung als Rom. Wenn die vollglühende Sonne, oder der volle Mond, hochroth, wie eine Kugel, die der Feuerberg ausgeworfen, über den Vesuv sich erhebt, so bieten die Bai von Neapel mit den Reihen von Pomeranzenbäumen auf ihren Gestaden, die Berge von Sorento, die Insel Capri, die Küsten von Posilippo, Bajä, Misenum, Cumä, der Avernus, die elysäischen Gefilde und der ganze Virgillsche Boden, einen bezaubernden Anblick dar, aber es ist hier nicht das Große der römischen Landschaft. So viel ist wenigstens nicht zu läugnen, daß man sich wunderbar zu diesem berühmten Boden hingezogen fühlt. Es sind zweitausend Jahre, als Cicero unter dem Himmel Aliens im Elende zu leben glaubte, und an seine Freunde schrieb: „In Rom mußt du

*) Er ließ sich 1244 vor Christus mit 300 Pelasgern an der Tiber nieder.

**) Homer.

wohnen, in jenem Lichte leben *)!“ Dieser Reiz des schönen Aufoniens ist noch nicht verloren. Man kennt viele Reisende, die in der Absicht nach Rom kamen, nur wenige Tage zu verweilen; und ihr ganzes Leben daselbst zubrachten. Poullin mußte in dieser Heimath schöner Landschaften sterben. Rom gleicht zwar in seinem Innern jetzt den meisten europäischen Städte, hat aber eine auffallende Eigenthümlichkeit; in keiner andern Stadt sieht man eine solche Mischung von Bauwerken **) und Trümmern, von Agrippa's Pantheon an bis zu Belisars gothischen Mauern, von den Denkmalen, die von Alexandrien gekommen, bis zu dem Dome, den Michel Angelo erbauet hat. Die Schönheit der Frauen ist ein anderer ausgezeichnete Zug, ihre Haltung und ihr Gang erinnern an die Clilien und Cornelian, und man glaubt, die Marmorbilder der Juno und der Pallas zu sehen, welche von ihren Fußgestellen herabgestiegen, um ihre Tempel wandeln. Auch findet man bei den Römern jenen Farbenton des Fleisches, den die Maler historische Farbe nennen und in ihren Werken

*) *Urbem, mi Ruse, cole et in ista luce vive.*

**) Wir verweisen den deutschen Leser auf die vollständige, durch treue Abbildungen veranschaulichte Beschreibung der römischen Denkmale der Baukunst, sowohl der antiken als modernen, welche Weinlig's Briefe über Rom, in 5 Hefen, (Dresden, 1782 — 1787) enthalten.

anbringen. Es dünkt uns natürlich, daß Menschen, deren Ahnen eine so große Rolle auf der Erde spielten, den Raphaelen und Dominichino's als Muster gedient haben, wenn sie geschichtliche Gestalten darstellen wollten.

Eine andere sonderbare Eigenheit der Stadt Rom sind jene Ziegenheerden, und vorzüglich die Gespanne großer Ochsen mit ungeheuern Hörnern, die man am Fusse der Egyptischen Obeliskcn, unter den Trümmern des Forums, und unter jenen Bogen liegen sieht, wo sie einst vorüber gezogen, um römische Sieger zu jenem Kapitole zu führen, das Cicero den Weltrath nennt,

Mit dem gewöhnlichen Geräusche großer Städte vereint sich hier das Geräusch der Wässer, die man überall hört, als ob man noch in der Nähe der Quellen Blandusia und Egeria sey. Von den Gipfeln der Hügel, die in dem Umfange der Stadt begriffen sind, und an den Ausgängen mehrerer Straßen, sieht man das Feld in der Ferne, wodurch Stadt und Umgegend sehr malerisch verbunden sind. Im Winter sind die Dächer mit Pflanzen bedeckt, ungefähr wie bei uns die alten Strohdächer ländlicher Hütten. Alle diese Umstände geben Rom ein gewisses ländliches Ansehen, welches uns erinnert, daß seine ersten Dictatoren den Pflug führten, daß es die Weltherrschaft Ackerleuten

verdankte, und daß sein größter Dichter *) es nicht verschmähte, die Kinder des Romulus in Hesiod's Kunst zu unterrichten. „Und romanische Stadt durchtönt mein askräisches Feldlied **)“

Die Tiber, welche die große Stadt bespült, und ihren Ruhm theilt, hat ein seltsames Schicksal. Sie fließt durch einen Winkel Roms, als ob sie nicht mehr da wäre; man würdigt sie kaum eines Blickes, spricht nicht von ihr, ihr Wasser wird nicht getrunken und von den Weibern nicht zum Waschen gebraucht; verstoßen schleicht sie hinter elenden Häusern hin, die sie verbergen, und fließt dem Meere zu, als wäre sie beschämt, den Namen *Tevere* zu führen.

*) Virgil.

**) *Ascræumque cano romana per oppida carmen.*

VI.

*Zer springen eines Dampfkessels auf einem Dampf-
bote, und Sicherungs-Mittel gegen Zufälle
dieser Art.*

1) *Auszug eines Briefes aus Marietta vom 7. Juny 1816 **)

Wir haben eine schmerzliche Pflicht zu erfüllen, indem wir eine Scene menschlicher Leiden und Angst berichten, die vor einigen Tagen an Bord des Dampfschiffes, *Washington*, Kapitain *Shreve*, hier sich ereignet hat. Dieses vor Kurzem erst zu *Wheeling* erbaute Schiff ging von da am vorigen Montag ab, und kam des folgenden Tages Abends um 7 Uhr der Landspitze zu *Harmer* gegenüber glücklich vor Anker. In dieser Stellung blieb es bis Mittwoch früh. Nachdem zur Vorbereitung der Abfahrt diesen Morgen das Feuer unter dem Kessel angezündet, und als dieser hinlänglich erwärmt war, der Anker gelichtet worden, sollte nun

*) Aus *Tilloch's Philosophical Magazine*, Juliusheft. [*Marietta* liegt am westlichen Ufer des *Ohio*, zu Wasser ungefähr 40 geogr. Meilen unterhalb *Pittsburg*, ziemlich in einerlei Breite mit *Washington*, der Hauptstadt der vereinigten Nordamerikanischen Staaten. *Gilb.*]

das Schiff gewendet werden, um demselben die erforderliche Lage zu geben, die Maschinerie in Gang setzen zu können. Allein dieses Mannöver gelang nicht sogleich, da nur eins der Ruder damals in Thätigkeit gesetzt war, dieses aber nicht die gewünschte Wirkung hervorbrachte; und so wurde das Schiff an die virginische Küste getrieben. Man fand es daher nöthig, das Bugfirtau auszuwerfen. Wie man damit fertig war, bedurfte man des Schiffsvolks, um das Tau wieder an Bord zu winden, und es war in dieser Absicht beinahe die ganze Mannschaft auf dem Hinter-Verdeck beisammen. In diesem unglückschwangern Augenblicke sprang der Dampf-Cylinder, welcher sich auf der hintern Seite befand, und schleuderte mit großer Gewalt den ganzen Inhalt siedenden Wassers auf die Mannschaft, Tod und Marter nach allen Seiten hin verbreitend. Der Kapitain, sein Gehülfe und mehrere andere wurden über Bord geworfen, jedoch bis auf einen Matrosen, theils durch Boote, die aus der Stadt zu Hülfe kamen, gerettet, theils erreichten sie schwimmend die virginische Küste.

Die ganze Stadt wurde durch die Explosion in Schrecken gesetzt. Alle Aerzte, und eine Menge Bürger eilten zu Hülfe. Der Anblick, welcher sich auf dem Schiffe darbot, war wahrhaft traurig und schrecklich. Sechs bis acht waren vom Kopf bis zu den Füßen wie geschunden, andere waren leichter verletzt. Ueberhaupt zählte man siebzehn, die in dieser Art beschädigt waren. Als man ihnen die

Kleidungsstücke auszog, ging die Haut bis auf eine beträchtliche Tiefe mit ab. Denkt man sich nun noch zu diesem schauerhaften Anblicke das Winseln und Wehklagen dieser mit dem Tode ringenden Unglücklichen, so kann man sich ein Bild von dieser über alle Beschreibung schrecklichen Scene machen.

Die Ursachen dieses traurigen Ereignisses lassen sich genau angeben. Der Cylinder hatte keinen Ausweg durch das Sicherheits-Ventil, denn dieses war durch das Gewicht am Hebelarm ganz fest zugeedrückt, indem unglücklicherweise solches bis ans Ende sich vorgeschoben hatte, ohne daß man dieses gewahr geworden war. Dieser Umstand, verbunden mit der langen Zeit, welche man zubrachte, um dem Schiffe die erforderliche Richtung zu geben, ehe man die Maschinerie in Gang bringen konnte, setzte den Cylinder der ganzen Kraft der Dämpfe aus. Dieser vermochte er bei aller Festigkeit in die Dauer nicht zu widerstehen, und brach daher mit der größten Gewalt.

Durch diesen Zufall wurden 19 Menschen verwundet, 9 nur leicht, 10 aber so hart, daß 7 seitdem gestorben sind. Ein Mann wird noch vermißt.

2) *Bemerkungen zu dieser Nachricht.*

Unglückliche Ereignisse dieser Art, folgen sich jetzt so häufig, daß es wohl der Mühe lohnt, über ihre Ursachen, und die Mittel, welche zuverlässige Sicherung dagegen gewähren dürften, reiflich nach-

zudenken. Die Anwendung der Dampfkkräfte ist von so unendlicher Wichtigkeit für das Maschinenwesen im Allgemeinen, daß sehr gewünscht werden muß, sie durch dergleichen Unfälle nicht in Mißkredit kommen zu sehen. Auf der andern Seite ist aber auch das Menschenleben von hohem Werth, und wer davon lebhaft überzeugt ist, wird keine Gelegenheit unbenutzt vorüber gehen lassen, es gegen den Mißbrauch, der mit einer so fürchterlichen Naturkraft gemacht werden kann, in Schutz zu nehmen.

Der Gebrauch von Dampfmaschinen sollte nicht Jedermann frei gegeben seyn. Es werden mehr als oberflächliche Kenntnisse erfordert, um ihre Einrichtung recht genau zu verstehen, und mit den Naturgesetzen vertraut zu seyn, auf denen ihre Wirkung beruht. Keinem, der sich nicht über den Besitz dieser Kenntnisse ausweilen könnte, sollte die Erbauung oder Anwendung einer nur einigermaßen bedeutenden Dampfmaschine verstattet werden. Bei seiner Prüfung müßte er zugleich über die Sicherheit seiner Maschine Beweise vorlegen.

Es verdient Aufmerksamkeit, daß jetzt diese Unglücksfälle weit öfterer vorkommen als sonst, ungeachtet man in der Erfindung von Sicherheits-Maßregeln sehr vorgeschritten ist. Zum Theil liegt dieses freilich in der Vermehrung der Maschinen selbst, die seit einiger Zeit ungemein zugenommen hat. Allein mehr noch mag die Ursache darin zu suchen seyn, daß man den Dampfmaschi-

nen immer mehr Wirksamkeit zumuthet, und die Spannung der Dämpfe so sehr erhöht, daß die Widerstands-Kräfte mit ihr nicht mehr in Verhältniß stehen. Bekanntlich berechnet man die Kraft der Dämpfe nach einem mehrfachen Druck der Atmosphäre, und die Wirkung der durch sie getriebenen Maschine nach Pferden. In England ist man jetzt dahin gekommen, Dampfmaschinen von einer Spannung zu erbauen, die dem Drucke von acht Atmosphären gleich ist. Daß man damit bei einem verhältnißmälsig geringen Raume und mit wenigem Feuerungs-Material überraschende Wirkungen muß hervorbringen, ist sehr leicht begreiflich. Aber man hat auch zugleich ein höchst gefährliches Werkzeug zur Welt befördert, durch welches aus Unverstand, oder bei der geringsten Fahrlässigkeit (und wer kann dafür einstehen,) auch wohl ohne diese, großes Unheil verbreitet werden kann. In England (*New-Bottle Colliery*) explodirte vor Kurzem ein Dampfswagen (*Locomotive-engine*) den der Führer, um den Zuschauern ein Vergnügen zu machen, in großem Styl, wie er sich ausdrückte, wollte gehen lassen, zu welchem Ende er das Sicherheits-Ventil sperrte, und tödtete oder verflümmelte auf der Stelle mehr als 60 Menschen.

Die englischen Maschinisten haben sich viele Mühe gegeben, Vorbauungs-Mittel ausfindig zu machen. Allein noch ist man nicht dahin gekommen, die Möglichkeit eines solchen Zufalls auszu-schließen; und ehe als dieses nicht der Fall ist, kön-

nen nur Unwissende, oder was oft noch schlimmer ist, Halbunterrichtete die Gefahr läugnen. Trevithk, welcher zuerst die Dampfmaschinen von mächtigem Druck einführte, in welchen Dämpfe von ungemein hoher Elasticität hervorgebracht werden, hat sich mit solchen Vorbauungs-Mitteln sehr angelegentlich beschäftigt, durch ein Unglück, welches in der Nähe von Woolwich geschah, dazu aufgefordert, und seine Vorschläge zeigen ganz unläugbar von der großen Kenntniß, die er von dem Gegenstande hat. Zuerst ließ er das Sicherheits-Ventil einschließen und verdecken, daß Niemand dazu kommen und das darauf druckende Gewicht, über die Absicht des Maschinenbaues hinaus, vermehren konnte. Dann erfand er die gebogene mit Quecksilber angefüllte Röhre. Das Quecksilber kann mit Genauigkeit auf jeden Druck, den man beabsichtigt, berechnet werden, und muß durch den Druck der Dämpfe unfehlbar herausgeschleudert werden, wenn der Druck auf die Basis auch nur um ein Pfund vermehrt wird *). Ferner ließ er Löcher in den Kessel in einer gewissen Höhe über dem Boden bohren und sie mit Blei ausgießen, welches schmelzen muß, wenn durch ein zu sehr verstärktes Feuer der Kessel trocken kocht, oder glü-

*) Von dieser Trevithk'schen Erfindung ist auch in der Berlinischen Zeitung, bei Haude und Spener, vom 10. August d. J. Nachricht gegeben. [Man sehe die folgende Notiz.

Gilb.]

hend wird. Indessen sind alle diese Mittel noch nicht zureichend. Man hat daher in England neuerlich noch andere, und darunter auch das vorgeschlagen, in den Kessel Oeffnungen zu machen und solche mit einer Metallcomposition auszufüllen, die bei einem bestimmten Wärmegrade schmelzbar ist, um jedes Unglück zu verhüten.

Das Sicherheits - Ventil allein reicht um deswillen dazu nicht aus, weil die Maschine erfordert, daß man ihm einen veränderlichen Druck geben könne. Deshalb konnte sich das Gewicht in dem vorhin erzählten Vorfalle auf dem Dampfschiffe Washington bis zu Bewirkung einer fürchterlichen Explosion verschieben. Auch ist aus gleichem Grunde auf mehreren Dampfbooten die Einrichtung gewöhnlich, daß solches durch einen in der Kajüte des Kapitäns befindlichen Tritt augenblicklich gesperrt werden kann. Eben so ist es mit der Quecksilberröhre. Wenn zu wenig hineingegossen ist, wird die Maschine die verlangte Anstrengung nicht leisten können, und wird die Druckhöhe zu sehr vermehrt, so daß der Widerstand, den der Kessel zu leisten vermag, geringer ist, so ist der Gefahr nicht vorgebeugt.

Das wahre Vorbauungs Mittel scheint daher zur Zeit noch hauptsächlich darin zu bestehen, der Maschine keine übermäßige Wirkung zuzumuthen. Ueber diesen Umstand sollte sich jeder Erbauer einer solchen Maschine, vor einer wissenschaftlichen

Behörde aufs vollständigste ausweisen müssen, ehe er den Gebrauch gestattet erhält.

Φιλανθρωπος.

3) Erklärung des Herrn H. B. Humphrey's.

Dampf-Schiff-Baustelle bei Pichelsdorf, d. 3. Aug. 1816. *)

Durch die Bekanntmachung eines Unglücksfalls, der sich bei einer Dampfmaschine in Amerika ereignet hat, finde ich mich aufgefordert, das Publikum über eine solche Gefahr zu beruhigen. Wenn eine Dampfmaschine in die Hände von Unternehmern käme, welche die Theorie derselben nicht kennen, (wie dieses in Amerika leicht der Fall seyn kann, indem dort wohl 100 Dampfschiffe in Fahrt seyn mögen, und Jedem unbedachtsamerweise gestattet gewesen ist, solche Anlagen zu machen) so könnten Unglücksfälle dieser Art allerdings wohl öfters sich ereignen. Auch ist man dadurch, daß bei tausenden von Dampfmaschinen die in England arbeiten, kein Beispiel dieser Art vorgekommen ist **), zu sicher geworden, und geht mit

*) Frei ausgezogen aus der Berliner Spener'schen Zeitung vom 10. Aug. 1816. Gilb.

**) Allerdings sind in England schon mehrere Dampfkessel bei unvorsichtiger Behandlung gesprungen, und einige haben dabei noch größere Verwüstungen als der in dem amerikanischen Dampfschiffe angerichtet. Ein solcher Fall ist von meinem würdigen Correspondenten Φιλανθρωπος so eben an-

dem Sicherungs-Ventil, das sich oben am Kessel befindet und sich öffnet, so bald die Ausdehnungskraft des Dampfes über eine gewisse Gränze hinaussteigt, zu fahrlässig um. Man läßt es z. B. unbedeckt, daher durch Zufall ein schwerer Körper auf das Ventil zu liegen kommen, oder sich Jemand unwissenderweise darauf stellen kann, indem der Kopf desselben bei vielen Dampfschiffen wenig merkbar über das Verdeck hervorragt. Vielleicht war bei dem Vorfall in Amerika beim schleunigen Einladen das eingenommene Eisen auf das Ventil geworfen worden. Auch läßt sich vermuthen, daß aus Kostenersparniß der Kessel dieses Dampfschiffs aus Gusseisen bestanden habe, und die Explosion dadurch so zerstörend gewesen sey.

Um alle solche Vorfälle bei meinen Dampfschiffen unmöglich zu machen, verschloß ich erstens das Sicherungs-Ventil in einem eisernen Behälter, in welchem es sich, der Mannschaft und den Reisenden ganz unzugänglich, bewegt, und be-

geführt. Daß auf der *Saverne* im westlichen England unweit *Bristol* ein Dampfschiff untergegangen ist, als auf demselben der Kessel sprang, wissen meine Leser aus den Nachrichten über die Dampfboote im 5. Stücke dieses Jahrgangs der *Annalen* S. 103. Der schrecklichste Unglücksfall durch Zersprengen eines Dampfkessels ereignete sich im vorigen Jahre in London selbst, und von ihm werde ich meine Leser in dem folgenden Stücke unterhalten.

Gilb.

diene ich mich zweitens keiner andern Kessel als aus *Schmiedeeisen* *).

Ich bin in den Sicherheits-Anstalten selbst so weit gegangen, noch einen Controllcur über das Sicherungs-Ventil zu bestellen. Dieser besteht in einer zweifachenkligen, aufwärts gebogenen Röh-

- *) Die Dampfmaschinen, durch welche Dampfboote gerudert werden, gehören zu der unvollkommenen, erst in den neueren Zeiten aufgetretenen Art, welche keinen Condensator haben, und deren man sich da bediente, wo es an Raum für den Vorrath kalten Wassers fehlt, der zur Erkältung und Verdichtung der Dämpfe erfordert wird. Diese Maschinen verlangen Dampf von weit höherer Spannkraft, als die Watt'schen Dampfmaschinen. Denn in dieser letztern drückt der Dampf des Kessels den Stempel in einen luftfreien Raum hinein, in welchem fast kein Widerstand geleistet wird, da die Berührung mit kaltem Wasser hier dem Dampfe seine Elasticität entzieht. In jenen Maschinen wird dagegen der Dampf durch ein sich öffnendes Ventil in die Luft getrieben, und in ihnen muß also der im Kessel erzeugte Dampf den Druck der Luft und des Dampfs, wenn er durch das Ventil entweicht, um so viel an Spannkraft überreffen, als er in der Watt'schen Maschine überhaupt an Kraft besitzt. Diese Maschinen arbeiten daher mit Dampf, der mehr als die 3-fache oder 4-fache Spannkraft der Luft besitzt, und deshalb läßt sich ihr Kessel nicht aus Blech zusammennieten, wie bei den Watt'schen Maschinen, sondern muß aus dickem Guß- oder Schmiede-Eisen bestehen. Die große Tenacität des Schmiedeeisens macht, daß es beim Springen nicht in so kleine Stücke als das spröde Gußeisen zertrümmert wird; doch rührt die größte Gefahr beim

re, Taf. I. Fig. 4., die an beiden Enden offen, und mit ihrem einen Ende *c* an den Dampfkessel, nahe am obern Theile desselben, aufgeschraubt ist. Sie ist hinlänglich weit, um die ganze Masse von Dampf aus dem Kessel zu lassen, und wird halb mit Quecksilber gefüllt, das in beiden Schenkeln gleich hoch

Springen so starker Kessel nicht von den umherliegenden Eisenstücken, sondern von den unglaublich heißen elastischen Dämpfen her, die plötzlich frei werden. — Als ich die interessantesten Nachrichten über die Dampfboote, und von der ersten Seereise mit einem Dampfschiffe, in dem 5. Stücke dieses Jahrgangs der Annalen bearbeitete, war mir diese Einrichtung der diese Schiffe rudernden Dampfmaschinen noch unbekannt, und ich weiß es mir nicht zu erklären, wie weder Herr Buchanan, der die Maschine abgebildet und beschrieben hat, noch Herr Weld, der ebenfalls viel über die Maschinerie des Dampfbootes sagt, diesen Umstand ganz unberührt haben lassen können. Man muß dieses wissen, um sich in der Abbildung der Maschine auf der ersten Kupfertafel des vorigen Bandes zu finden. Der zweite Cylinder in der Mitte der Maschinerie ist kein Condensator, wofür ich ihn hielt; welches indeß sein Geschäft sey, ist mir auch jetzt nicht deutlich, und muß ich Freunden der Physik, welche eine solche Maschine vor Augen haben, zu erklären überlassen. Meine Leser werden wahrscheinlich mit mir den Wunsch theilen, über die Art belehrt zu werden, wie man Kessel von solcher Größe, wie ihn eine Dampfmaschine von einer Kraft von 20 Pferden verlangt, aus Schmiedeeisen verfertigt, und von Hrn. Humphrey's zu erfahren, mit wie viel Pfund Kraft auf den Quadratzoll der Dampf in seinem Kessel, der Dampfprobe zu Folge, drückt. Noch muß ich hinzufügen, daß das im

steht, ehe der Kessel geheizt wird. Sobald aber das Feuer unter dem Kessel brennt, preßt der Druck der Dämpfe das Queckfilber aus dem Schenkel *c* in den Schenkel *d* desto höher, je stärker er ist. Hat er die zur Arbeit erforderliche Stärke erreicht, so wird der Stand des Queckfilbers leyn wie *a* und *b*. Nehmen dann die Dämpfe an Druck noch zu, so öffnet sich das Sicherungs-Ventil, welches darnach regulirt ist. Sollte aber dieses Ventil durch Zufall oder abichtlich zgedrückt bleiben, so würde der Dampf das Queckfilber noch höher treiben, und so bald es bis in die Lage *ed* getreten wäre, es gänzlich heraus jagen und nun selbst durch die Röhre entweichen, wodurch jeder Gefahr vorgebeugt ist. — —

vor. Bande auf Kupfert. I. nach Herrn Buchanan abgebildete Dampfboot eben das ist, womit die von Herrn Weld im 5. Stück d. Ann. v. dies. Jahr beschriebene erste Seereise mit einem Dampfboote, unter Herrn Dodd's Führung, gemacht worden ist. Es war in Port Glasgow unter Hrn. Buchanan's Aufsicht gebauet worden, wurde von Herrn Dodd aus der Clyde, um Cap Landseud, nach der Themse gebracht, und geht dort seitdem zwischen London und Margate als Passagierschiff.

Gilbert.

VII.

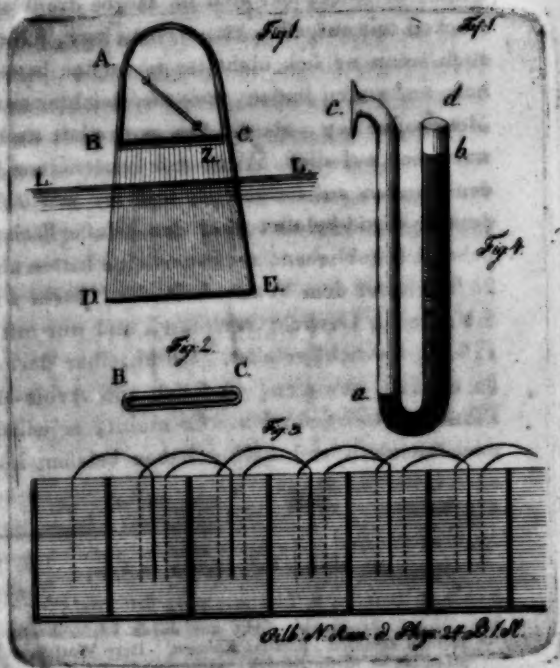
Schwimmen des menschlichen Körpers.

Ein Engländer, Namens Knight Spencer, Esq., meldete Herrn Tilloch im September 1815, da bekanntlich jeder, der sich im Meere dreist auf den Rücken mit ausgestreckten Armen lege, schwimme, auch wenn er sich nicht im geringsten bewege, so habe er, um zu finden, *wie viel* leichter er als das Meerwasser sey, als die See ganz glatt und ruhig war, sich auf diese Weise mit Feuersteinen in beiden Händen auf sie gelegt, und sey mit 6 Avoirdupois Pfund belastet über der Wasserfläche ganz behaglich geblieben; die Feuersteine hätten aber, da sie sich unter dem Wasser befanden, darin 2 Pfund 5 Unzen an Gewicht verloren, und nur mit 3 Pf. 11 Unz. Gewicht gelastet. Unmittelbar darauf habe er sich gewogen, und sich 130 Avoirdupois Pfunde schwer gefunden. Er meint, er würde sich noch ziemlich viel stärker haben belasten können, ohne unter zu sinken.

VIII. *Berichtigung zu S. 9.*

Seite 8. Zeile 14. v. u. setze man *mere* statt *simple*.

S. 9. Zeile 8. setze man: nicht nur durch Versuche *mit diesen kleinen Drähten*, statt *im Kleinen*. Herr Wollaston scheint also, als er dieses schrieb, nicht gerade den in der Anmerkung beschriebenen Versuch, sondern die Versuche des Hrn. Childers überhaupt über das Glühen von Drähten mittelst des riesenmäßigen becherartigen Trogapparates vor Augen gehabt zu haben.



ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1816, ZEHNTES STÜCK.

I.

*Eine Entdeckung
das Meteor - Eisen betreffend, Schmelzung der
Alaunerde, und Analysen des englischen und des
hallischen Aluminits,*

von

STROMEYER, Prof. der Chemie zu Göttingen.

(Aus einem Briefe desselben an den Prof. Gilbert.)

Göttingen den 4. September 1816.

Es ist Zeit, daß ich mein langes Stillschweigen einmal wieder unterbreche, und Ihnen von mir und meinen chemischen Arbeiten Nachricht gebe.

Zwei mineralogisch-chemische Untersuchungen, welche ich gemeinschaftlich mit unserm Freunde, Herrn Prof. Hausmann, unternommen habe, und die von uns vor kurzem der hiesigen Königl.

Annal. d. Physik. B. 54. St. 2. J. 1816. St. 10. H,

Societät vorgelegt worden, bin ich so frei, Ihnen als einen kleinen Beitrag für Ihre Annalen beizuschließen, und ich ersuche Sie um eine freundliche Aufnahme desselben in diese ausgezeichnete Zeitschrift. Sie beschäftigen sich mit der Beschreibung und den Analysen zweier neuen Mineralkörper, welche der eine in dem Saalfeldschen, der andere in Sibirien zu Hause sind. Wir haben den ersten *Allophan*, den zweiten *Silberkupferglanz*, zu Folge ihrer chemischen Natur genannt. Herr Professor Hausmann hat bereits seine Schweizer-Reise angetreten *), und befindet sich gegenwärtig wahrscheinlich schon zu Genf. Möchte der Himmel ihm nur dort besseres Wetter schenken, als wir hier noch immer haben, damit ihm aller Nutzen werde, den er und die Wissenschaften sich von dieser Reise versprechen dürfen.

Durch die Güte eines Freundes in London habe ich vor Kurzem ein Exemplar des von Herrn Webster zu *Newhaven* in *Suffex* entdeckten *Aluminits* erhalten, wovon Sie uns im 49. Bande S. 178. Ihrer Annalen die ersten Nachrichten von *Tennant* mitgetheilt haben. Da mir keine genaue Analyse dieses englischen *Aluminits* bekannt war, so opferete ich das Exemplar, welches ich erhalten hatte, dazu auf, zumal da es sich durch seine Reinheit ganz vorzüglich zu einer chemischen Zerlegung eignete. Nach einem Mittel aus mehreren von

*) Vergl. *Annal.* 1816. Heft 6. S. 223.

einander abweichenden Versuchen fand ich dieses Fossil in 100 Theilen zusammengesetzt aus

23,126 Theilen Schwefelsäure,

29,398 - Alaunerde,

47,476 - Wasser.

Diese Bestimmung stimmt sehr gut zu der von Berzelius gefundenen Mischung der neutralen schwefelsauren Alaunerde (Annal. B. 430. S. 272.) welcher zu Folge die neutrale Verbindung in 100 Theilen, aus 70 Theilen Schwefelsäure und aus 30 Theilen Alaunerde besteht. Denn es ist $3 \times 23,126 = 69,378$, und folglich in dem Aluminit nur ein Drittel der Menge Schwefelsäure vorhanden, welche nöthig wäre, um die Basis (29,398 Theile Alaunerde) im neutralen Zustande zu sättigen. Und da 23,126 Th. Schwefelsäure 13,86 Th. Sauerstoff in sich schliessen, 29,398 Th. Alaunerde aber 13,87 Th., und 47,476 Theile Wasser 41,92 Theile Sauerstoff enthalten, so sind in dem Aluminit die Sauerstoff-Mengen der Säure und der Basis gleich, und ist die des Wassers die 3-fache der Alaunerde; welches alles ganz den von Herrn Berzelius aufgefundenen Gesetzen der basisch-schwefelsauren Salze (Annalen B. 40.) gemäß ist. Der Aluminit ist also, wie man auch vermuthet hatte, *basisch*-schwefelsaure Alaunerde, und meine Analyse desselben und die Berzelius'sche der neutralen schwefelsauren Alaunerde bestätigen eine die andere.

Dieses veranlaßte mich, nun auch den *hallischen Aluminit*, sowohl von *Halle* selbst als auch von *Morl*, einer neuen Untersuchung zu unterwerfen, weil die von dem Geheimen Ober-Baurath Simon in Berlin angestellte Analyse desselben dem eben mitgetheilten von mir erhaltenen Resultate nicht entspricht, und den Schwefelsäure-Gehalt dieses Fossils um mehrere Procente geringer angiebt. Ich fand indessen beide genau nach eben den Bestandtheil-Verhältnissen zusammengesetzt, wie den Aluminit von Newhaven.

Da der Aluminit durch Glühen sowohl sein Wasser als auch seine Säure vollständig fahren läßt, wobei die Alaunerde chemisch rein hinterbleibt, so benutzte ich diese Eigenschaft, um über das Verhalten dieser Erde vor der Marcet'schen Lampe *) Versuche anzustellen; und ich habe das Vergnügen, Ihnen melden zu können, daß ich auch diesen bisher für sich für unschmelzbar gehaltenen Körper mit Hülfe dieser trefflichen Geräthschaft zum vollkommensten Fluß gebracht habe. Die *Alaunerde* verhält sich dabei ganz so wie die Kieselederde. Ehe sie zum völligen Fluß kömmt, wird sie etwas weich, und augenscheinlich undurchsichtiger; so bald sie aber vollkommen fließt, ändert sie sich in eine höchst farbenlose und durchsichtige Glasperle um.

*) Eine Weingeisillampe mit einem Sauerstoffgas-Gebläse. Siehe *Annalen Märzheft*, oder B. 52. S. 282. Gilb.

Uebrigens bezeugt sie sich um ein bedeutendes leichtflüssiger als die Kiefelerde, und kömmt nicht nur viel früher zum Flusse, sondern läßt sich auch in größeren Stücken schmelzen. Ich habe diese Versuche nachgehends auch mit Alaunerden, welche ich aus andern Fossilien mittelst Ammoniak geschieden hatte, wiederholt, und habe dasselbe Resultat erhalten.

Eine Untersuchung, die mich sehr lange beschäftigt hat, ist die *Analyse der gediegenen meteorischen Eisen-Massen*, und sie hat mir höchst merkwürdige und ganz unerwartete Resultate gegeben. Nach den bisherigen Analysen dieser räthselhaften Körper mußte man glauben, daß der Nickelgehalt derselben veränderlich sey, und nicht nur in verschiedenem Meteor-Eisen variire, sondern selbst in einer und derselben Eisen-Masse ungleich vertheilt vorkomme. Dieses ist aber nicht richtig. Die Menge des Nickels in diesen Körpern ist durchgehends *constant*, und beträgt meinen Versuchen zu Folge, zwischen 10 und 11 Procent.

Wie ist dies möglich? wie hat ein so auffallender Umstand den trefflichen Chemikern entgehen können, welche sich mit der Analyse dieser Eisen-Massen beschäftigt haben? und wie wenig scheint überhaupt eine solche Annahme mit der Natur dieser Körper übereinzustimmen? höre ich sie hierbei kopfschüttelnd ausrufen. Auch mir war dieses Resultat nicht wenig überraschend.

Sie werden sich indessen schon weniger wundern, wenn ich Ihnen sage, daß das bisher von den Chemikern zur Scheidung des Nickels von dem Eisen angewendete Verfahren unzulänglich ist. Durch Ammoniak ist es schlechterdings unmöglich, den Nickel vom Eisen aus den meteorischen Eisen-Massen vollständig zu trennen, weder durch ätzendes, noch durch kohlensaures Ammoniak, noch durch eine Mischung von beiden. Man mag die Fällung leiten, wie man will, und mag den Niederschlag auch noch so oft mit Ammoniak digeriren und ausfűssen, so hält dieser doch stets Nickel zurűck; und auch bei wiederholter Auflösung dieses Niederschlags in Säuren und abermaliger Behandlung desselben mit Ammoniak gelangt man dennoch nicht zum Zwecke. Sey es nun, daß das Nickeloxyd sich mit dem Eisenoxyd hierbei zu einer chemischen Verbindung vereinigt, welche durch Ammoniak nur unvollkommen zerlegt wird, oder, was mir wahrscheinlicher ist, daß das Eisenoxyd vermöge seines hydratischen Zustandes das Nickeloxyd so umhűllt, daß die Einwirkung des Ammoniaks darauf verhindert wird, — genug, ich habe mich durch vielfältige Versuche überzeugt, daß man auf diesem Wege die vollständige Scheidung dieser beiden Metalle nicht zu bewerkstelligen im Stande ist, und daß man bloß durch diese Methode irre geleitet, den Nickelgehalt des meteorischen Eisens so veränderlich gefunden hat.

So unwahrscheinlich es auch auf dem ersten Anblick scheinen mag, daß das Meteor-Eisen eine constante Menge Nickel enthalte, so dünkt mich, fällt auch hiervon das Auffallende weg, wenn man erwägt, daß die Verschiedenheit der meteorischen Körper überhaupt nur allein in dem veränderlichen Verhältniß ihrer Gemengtheile liegt, und nicht in der Verschiedenheit der Bestandtheile selbst. Diese haben stets den Charakter wahrer chemischen Verbindungen, und man hätte daher hieraus schon im voraus vermuthen sollen, daß in den meteorischen Eisen-Massen auch das Eisen mit dem Nickel in einem constanten Verhältnisse legirt vorkomme.

Ich werde eine ausführliche Arbeit über diesen Gegenstand in kurzem der Königl. Societät der Wissenschaften hieselbst vorlegen, und Ihnen dann sogleich einen vollständigen Auszug davon mittheilen. Durch die Güte des Herrn Direktors von Schreibers in Wien und des Herrn Professors Neumann in Prag, deren große Gefälligkeit ich auch in Hinsicht der gütigen Mittheilung von Proben des Ellbogener und Agramer Meteor-Eisens auf das dankbarste zu erkennen habe, ist mir die Gelegenheit zu Theil geworden, auch das durch Herrn Doktor Chladni bekannt gewordene Eisen der *Collina di Brianza* zu analysiren. Ich muß indessen zu Folge dieser Untersuchung gleichfalls den meteorischen Ursprung dieser Eisen-Masse

bezweifeln. So kann ich auch die bekannte *Aachener Eisen-Masse*, wovon mir Herr Doktor Monheim zu Aachen einige Proben gütigst mitgetheilt hat, nicht für meteorisch halten. Der von Herrn Doktor Monheim darin zuerst aufgefundenen Arsenikgehalt, den auch ich in den erhaltenen Proben fand, macht es mir nicht ganz unwahrscheinlich, daß diese Eisen-Masse von einem mißglückten Versuche, Stahl zu bereiten, herrührt. — —

Aus einem spätern Briefe.

Göttingen den 29. Sept. 1816.

Sie erhalten hier, Ihrem Wunsche gemäß, einige Bemerkungen zur Vertheidigung meiner Arbeiten über den *Arragonit* *). — Herr D. Chladni ist seit einigen Tagen bei uns; ich habe mich recht gefreuet, die persönliche Bekanntschaft dieses trefflichen Mannes zu machen. — Daß das Herabfallen von Steinen zu *Bonn* eine Erdbeben-Erscheinung ist, werden Sie schon wissen. Ich habe darüber aus der dortigen Gegend sehr bestimmte Nachrichten erhalten.

*) Sie werden in dem folgenden Stücke erscheinen.

II.

Bemerkungen über den Silberkupferglanz,

von den

Proff. HAUSMANN und STROMEYER zu Göttingen.

(Vorgelesen in der Versammlung der Königl. Societät der Wiss.
zu Göttingen am 13. Julius 1816.)

Das neue Erz, von welchem wir hier Beschreibung und Analyse mittheilen, fand sich unter den mineralogischen Schätzen der Aschi'schen Schenkungen, im hiesigen akademischen Museum. Es ist am *Schlangenberge* im *Kolywanischen* vorgekommen, und, nach den beiliegenden Etiquetten zu urtheilen, irrig für Weißgiltigerz gehalten worden, mit welchem es weder im Aeußeren, noch in Hinsicht der Mischung, den Silbergehalt ausgenommen, Aehnlichkeit besitzt. Das Aeußere dieses Erzes ist so ausgezeichnet, daß die Betrachtung desselben allein es sehr wahrscheinlich machte, daß es von allen bisher bekannten Erzen wesentlich verschieden sey; welches denn auch die damit vorgenommene chemische Analyse bestätigt hat,

1. *Mineralogische Beschreibung des Silberkupferglanzes.*

Der Silberkupferglanz hat sich bis jetzt nicht krySTALLISIRT gezeigt, sondern nur derb, eingesprengt oder in Kluft-Ausfüllungsmassen, die bald von kaum meßbarer Stärke vorkommen, bald bis zur Dicke von einigen Linien erweitert sind und dann das Ansehen schmaler Gangtrümmer haben. Auf den Flächen, mit denen das Erz das Gestein berührt, ist es oft feinklöcherig. Der Bruch ist gemeiniglich vollkommen muschelrig und glatt; zuweilen verläuft er sich durch das Flachmuschelige in das Ebene. Seltner zeigt sich eine Anlage zur blättrigen Textur. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und nicht sehr scharfkantig. Zuweilen nimmt man eine Anlage zur eckig-körnigen Ablonderung wahr.

Aeußerlich und inwendig hat das Erz eine Mittelfarbe zwischen dem tiefsten Bleigrau und Eisen-schwarz, mit einem leichten Anstrich von Kupferroth. Zuweilen zeigt es sich oberflächlich mit Stahlfarben schwach angelauten, und erhält dadurch einige Aehnlichkeit mit dem Bunt-Kupfererz.

Auf dem Bruche ist das Erz gewöhnlich metallisch-glänzend; selten nur glänzend. Die feinklöcherige Oberfläche pflegt nur wenig glänzend zu seyn, und dabei nur etwas zu schillern.

Das Erz ist mild; mit dem Messer läßt es sich leicht schneiden, ohne jedoch vollkommene Späne

zu geben. Auf dem Schnitt ist es metallisch-glänzend und unverändert in Hinsicht der Farbe.

Das specifische Gewicht ist 6,255 (bei 18,° 25 C. Temperatur und 0,^m 7476 Barometerstand).

Der Silberkupferglanz kommt in demselben grauen, splittrigen Hornstein vor, in welchem auch ein grosser Theil von dem Golde und Silber des Schlangenberges liegt. Doch zeigt er sich in den vorliegenden Stücken nicht mit diesen Metallen, sondern mit Kupferkies und Blutkupferz vergesellschaftet, mit denen er zuweilen verwachsen ist.

Durch das Verhalten vor dem Löthrohre unterscheidet sich der Silberkupferglanz eben so sehr wie durch sein Aeufseres, von allen bisher bekannten Erzen. Er schmelzt für sich auf der Kohle leicht, ohne zu zerknistern. Anfangs bemerkt man einen Schwefelgeruch, aber keine Spur eines arsenikalischen Geruchs, wie auch sich kein Beschlag auf der Kohle zeigt. Das geschmolzene Korn ist spröde und hat das Ansehen von Kupferstein. Nach stärkerem Zublasen wird die Farbe dem Kupferrothen genähert. Nun verspritzt das Geschmolzene stark auf der Kohle und bald tritt die völlige Reduction ein. Es wird ein ductiles Metallkorn von einer aus Kupferroth und Silberweifs zusammengesetzten, beinahe messing-gelben Farbe erhalten, welches aus Kupfer und Silber zusammengesetzt ist.

II. Chemische Untersuchung des Silberkupferglanzes.

Aus den vorläufigen mit diesem neuen Erze angestellten Versuchen erhellte, daß dasselbe aus Kupfer, Silber und Schwefel nebst einer geringen Menge Eisen zusammengesetzt sey. Um daher sowohl das quantitative Verhältniß dieser in demselben aufgefundenen Bestandtheile näher zu bestimmen, als auch insbesondere dadurch in Erfahrung zu bringen, ob in demselben nur das eine von diesen Metallen mit dem Schwefel verbunden vorkomme, und das andere bloß in diesem Kiese aufgelöst sey, oder ob vielmehr beide als Schwefel-Metalle darin enthalten seyen, und dieses Erz mithin eine bis dahin in der Natur noch nicht angetroffene Verbindung von Schwefel-Kupfer mit Schwefel-Silber ausmache, wurde dasselbe folgendem *analytischen Verfahren* unterworfen.

a) 5,235 Gramm dieses Erzes wurden in einer Retorte mit einfachem Recipienten so lange mit salpetriger Salpetersäure digerirt, bis der Schwefel in Schwefelsäure umgeändert worden war, wobei ein geringer Rückstand von Quarz nebst einigen Schwefelflocken, welche sich der Einwirkung der Salpetersäure entzogen hatten, hinterblieben. Die Menge des ausgeschiedenen Quarzes betrug 0,031 Gr. und die des Schwefels 0,007.

b) Aus der Auflösung (a) wurde nun das Silber durch Salzsäure gefällt. Der hierdurch erhal-

tene Niederschlag von salzsaurem Silber wog, nachdem er auf das vollkommenste ausgetrocknet worden war, 3,609 Gr. Nimmt man nun mit Gay-Lussac u. Berzelius an, daß 100 Th. salzsaures Silber 75,3448 metallisches Silber enthalten, so ergiebt sich hieraus der Silbergehalt in der zu dieser Analyse verwandten Menge des Erzes zu 2,7192 Gr.

c) Hierauf wurde die Schwefelsäure aus der hinterbliebenen Auflösung (b) mittelst salzsauren Baryts niedergeschlagen, wodurch ich 6,032 Gr. ge-
glühten schwefelsauren Baryt erhielt. Werden 100 Theile dieses Salzes zu 13,6 Schwefel angenommen, so giebt das für 6,032 Gr. 0,8203 Gr. Schwefel.

d) Nachdem der überflüssig zugesetzte salzsaure Baryt durch Schwefelsäure aus der Auflösung (c) wiederum entfernt worden war, wurde nun das noch in derselben befindliche Kupferoxyd nebst dem Eisenoxyde kochend durch ätzendes Kali gefällt. Der erhaltene Niederschlag wog nach dem Glühen 2,0 Gr.

e) Zur Scheidung des mit dem Kupferoxyde niedergefallenen Eisenoxyds wurden die (in d) gewonnenen 2,0 Gr. in Salpetersäure wieder aufgelöst, und diese Auflösung mit ätzendem Ammoniak bis zur Wiederauflösung des Kupfers versetzt, wobei 0,032 Gr. Eisenoxydhydrat hinterblieben. Diese zu 0,025 Gr. rothes Eisenoxyd angenommen, ergeben die Menge des aus der Auflösung (d) geschiedenen Kupferoxyds 1,975 Gr. Und da das Eisenoxyd auf 100 Th. Eisen 44,25 Th. Sauerstoff, und

das Kupferoxyd auf 100 Th. Kupfer 24,57 Th. Sauerstoff enthalten, so entsprechen diesen 1,975 Gr. Kupferoxyd 1,5855 Gr. Kupfer, und den 0,025 Gr. Eisenoxyd 0,0173 Gr. Eisen.

Aus den zu dieser Analyse verwandten 5,233 Gr. dieses Erzes sind demnach geschieden worden:

Silber nach b)	2,7192 Gr.
Kupfer nach e)	1,5855 -
Eisen nach e)	0,0173 -
Schwefel nach a) 0,0070	0,8210 -
c) 0,8203	
Quarz nach a)	0,0310 -
	5,1740 -
Also Verlust	0,0590 -
	5,2330 -

Wenn wir hiernach die Mischung dieses neuen Erzes in 100 Theilen berechnen, und die Menge des erhaltenen Quarzes als bloß eingemengt abziehen, so giebt dieselbe sich folgendermaßen:

	I.	II.
Silber	52,2722	52,871 Theile
Kupfer	30,4787	30,828 -
Eisen	0,3331	0,338 -
Schwefel	15,7824	15,963 -
	98,8664	
Verlust	1,1336	
	100,0000	100,000 -

Die Zahlen unter II. erhält man, wenn man die 1,1336 Theile Verlust in I. auf sämtliche Bestandtheile gleichförmig vertheilt.

Nun entspricht aber die in diesem Erze enthaltene Menge Schwefel auf das genaueste den Capacitäten dieser Metalle für den Schwefel. Es erfordern nämlich

52,871 Silber, das Schwefel - Silber zu 100 Silber und 14,9 Schwefel an- genommen,	7,8778 Schwefel
30,828 Kupfer, das Schwefel - Kupfer zu 100 Kupfer und 25,6 Schwefel an- genommen,	7,8919 -
0,338 Eisen, das Schwefel - Eisen im Maximo uz 100 Eisen u. 119 Schwe- fel angenommen,	0,4022 -
	<hr/>
	16,1719 -

Folglich sind alle drei in diesem Erze enthaltene Metalle mit Schwefel verbunden, und dieses Erz selbst eine Verbindung von Schwefel - Kupfer mit Schwefel - Silber, worin diese Metalle genau mit derselben Menge Schwefel verbunden vorkommen. Hiernach die Mischung dieses Erzes berechnet, besteht dasselbe aus:

Schwefel - Silber	60,646
Schwefel - Kupfer	38,654
Schwefel - Eisen	0,700
	<hr/>
	100,000

Mit diesem Resultate stimmt auch das aufgefundenen specifische Gewicht sehr gut überein. Der kleine Gehalt von Schwefel - Eisen rührt ohne Zweifel von etwas eingesprengetem Kupferkiese her, und gehört nicht zur Mischung dieses Erzes, wofür auch der Umstand spricht, daß ganz reine von al-

lem nur sichtbar eingemengten Kupferkiese freie Stücke, in einer Glasröhre bis zum anfangenden Rothglühen erhitzt, in Fluß kommen ohne Schwefel auszugehen, dagegen sich aus allen solchen Stücken, in denen noch Kupferkies-Stäubchen enthalten sind, zugleich Schwefel sublimirt. Das Bestandtheil-Verhältniß des Kupferkieses ist nur noch nicht gehörig ausgemittelt worden, um nach der aufgefundenen Eisen-Menge diesen zufälligen Kupferkies-Antheil mit Sicherheit berechnen zu können; daher das Schwefel-Eisen vorläufig noch als Bestandtheil dieses Kiesel mit aufgeführt bleiben mag.

Was die Klassifikation des Silberkupferglanzes betrifft, so läßt sich, so lange er sich nicht krystallisirt gefunden hat, nicht wohl mit völliger Sicherheit entscheiden, ob er zur Substanz des Schwefel-Silbers, oder zu der des Schwefel-Kupfers zu zählen sey. Da aber nach den bisherigen Erfahrungen derjenige Theil der Mischung als der charakterisirende sich zu zeigen pflegt, welchem die größere chemische Verwandtschaft beizuwohnt, wenn nicht etwa die zu sehr überwiegende Quantität eines andern Mischungstheils der Wirkung der chemischen Verwandtschaft entgegensetzet; da ferner dem Schwefel-Kupfer eine größere Verwandtschaft der Bestandtheile als dem Schwefel-Silber eigenthümlich seyn dürfte, indem der Silbergehalt des Erzes leichter den Schwefel fahren läßt, als der Kupfergehalt desselben; —

so glauben wir, bis zu weiterer Entscheidung, den Silberkupferglanz als Formation der Substanz des Kupferglanzes aufführen, und in der Mineral-Reihe der Substanz des Schwefel-Silbers zunächst stellen zu müssen.

Nachschrift.

Als wir bereits unsere Arbeit über den Silberkupferglanz der Königl. Societät der Wissenschaften vorgelegt hatten, und auch schon eine Anzeige in den Göttingischen gelehrten Anzeigen davon abgedruckt worden war, fand einer von uns, zufällig, in dem schon 1805 zu Tübingen herausgekommenen ersten Bande der *Denkschriften der vaterländischen Gesellschaft der Aerzte und Naturforscher Schwabens*, S. 311., ein Silbererz aus den Kolywan'schen Silbergruben in Sibirien, unter dem Namen *Aerosit*, von Herrn Bergrath Selb beschrieben, welches nach der Art des Vorkommens zu schliessen, und auch nach mehreren davon angegebenen Merkmalen, mit unserm Silberkupferglanze nahe verwandt zu seyn scheint, und vielleicht mit demselben eine Substanz ausmacht. Indessen palst die von Herrn Selb mitgetheilte Beschreibung nicht ganz auf den Silberkupferglanz, und die von ihm mit seinem Mineral vorgenommenen chemischen Versuche lassen vollends auf eine wesentliche Verschiedenheit beider Mineralkörper schliessen.

III.

Bemerkungen über den Allophan,

von den

Proff. STROMEYER und HAUSMANN zu Göttingen.

(Vorgelesen in der Versammlung der Königl. Societät der Wiss.
zu Göttingen am 15. Julius 1816.)

Die mineralogischen und chemischen Bemerkungen, welche wir im Folgenden mittheilen, betreffen ein neues, erdartiges Fossil, das man schon vor längerer Zeit bei Gräfenenthal im Saalfeldischen gefunden hat, und das der Herr Oberbergrath Riemann und der Herr geheime Conferenzzrath Röepert zu Coburg, uns zur Untersuchung gütigst überschickt haben.

Man hielt diesen Mineralkörper anfangs für *Hyalith*. Mit ihm kommt er zwar in der äulsern Gestalt, dem Bruche und dem Glanze, nicht aber in der Härte, die geringer ist, und nicht in der Farbe überein, welche eher die Vermuthung veranlaßt, daß das Fossil ein Kupfersalz sey. Das salzige Ansehen desselben ist wirklich überaus täuschend. Auf den ersten Blick glaubten wir darin ein dem Kupfervitriol verwandtes Mineral zu erkennen,

überzeugten uns aber bald vom Gegentheile, da wir es im Wasser unauflöslich fanden, und das Verhalten desselben vor dem Löthrohre nur einen sehr geringen Kupfergehalt verrieth. Durch eine vollständige Analyse gab sich dieses trügerische Fossil uns als ein zusammengesetztes Erden-Hydrat zu erkennen, welches die Farbe einem sehr geringen Antheile von kohlensaurem Kupferoxyd-Hydrate verdankt. Wir wollen diese Analyse, welche von dem einen von uns herrührt, nachher mittheilen, und ihr hier die äußere Beschreibung des Fossils voraussenden.

I. *Mineralogische Beschreibung des Allophan.*

Dieses Fossil kommt als eine Ausfüllungs- und Auskleidungs-Masse kleiner, unregelmäßig begrenzter Räume eines löcherigen, von Eisenoxyd-Hydrat durchdrungenen, mergelartigen Gesteins vor, welches theils eine schmutzig-ockergelbe, theils eine rost- und rußbraune Farbe hat, an den lichterem Stellen weich, oft fast zerreiblich, an den dunkleren gemeiniglich etwas härter ist, und hier einem armen, thonigen oder mergeligen Braun-Eisenstein ähnelt. Da, wo obiges Fossil die Räume nur auskleidet, pflegt es eine kleingetropfte und traubige äußere Gestalt zu haben und hierdurch seine stalaktitische Bildung zu bekrunden. Uebrigens erscheint es derb und eingesprengt.

Der Bruch ist flachmuschelrig, zuweilen dem Ebenen sich nähernd; die Bruchstücke sind un-

bestimmt eckig und nicht ausgezeichnet scharfkantig.

Die *Farbe* ist gemeiniglich ein blaßes Himmelsblau, am häufigsten mit einem Anstriche von Spangrün, in welche Farbe jene sich auch zuweilen ganz verläuft. Nach einer von dem Herrn Oberberg-rathe Riemann uns gefälligst mitgetheilten Notiz, soll es auch von anderen grünen, von braunen und gelben Farben vorkommen, die wir an den uns mitgetheilten Stücken nicht bemerken.

Im Bruche ist das Fossil *glänzend*, von einem dem Wachsartigen gemeiniglich hingeneigten Glasglanze; äußerlich ist es gemeiniglich nur wenig glänzend.

Es ist *halbdurchsichtig*, theils auch nur durchscheinend.

Es ist sehr *spröde*, und von geringer *Härte*, die der des Kalkspathes ziemlich gleich kommt, indem es den Gyps ritzt, aber vom Flußspathe geritzt wird.

Das *specifische Gewicht* desselben beträgt nur 1,852 bis 1,889.

Das Fossil hat oft eine dünne äußere Rinde, die eine grunlich- oder bläulich-weiße Farbe besitzt und matt ist. Vergesellschaftet ist es zuweilen mit Kupferlasur und Kupfergrün.

Nach den Nachrichten, die wir von Herrn Oberberg-rathe Riemann erhielten, kömmt das Gestein, worin unser Fossil eingeschlossen ist, im sogenannten *Uebergangs-Gebirge* vor. Es bildet ein

etwa 2 Lachter mächtiges Lager in demselben, und hat zum Liegenden einen in Alaunschiefer übergehenden Thonschiefer; zum Hangenden ein Kalksteinlager von geringer Mächtigkeit, und darüber einen weißgrauen Thonschiefer. Der Allophan hat sich am Ausgehenden des bemerkten Lagers gefunden. Die vor uns liegenden Stücke scheinen eine secundäre Bildung desselben zu verrathen, indem das Muttergestein ganz das Ansehen einer durch Zersetzung umgeänderten Masse hat.

II. *Chemische Analyse des Allophans:*

1) *Vorläufige Untersuchung desselben auf dem trockenen Wege.*

A. Vor dem *Löthrohre* entfärbte sich der Allophan sehr schnell, während die Löthrohrflamme sich deutlich grünlich färbte, und wurde weiß und undurchsichtig. Dabei spaltete er nach mehreren Richtungen und verlor etwas an Volumen, kam aber auch bei länger fortgesetzter Einwirkung des Löthrohrfeuers nicht zum Fluß, sondern erlitt bloß auf der Oberfläche eine schwache Emaillirung.

B. Vor der *Marcet'schen Lampe* verlor der Allophan nicht nur ebenfalls sehr schnell seine Durchsichtigkeit und Farbe und zerspaltete, sondern schmolz auch hierauf mit Leichtigkeit zu einer weißen opaken Glasperle, während die Alkohol-Flamme sich prächtig grün färbte.

C. In fließenden *Borax* getragen, und damit vor dem Löthrohre geschmolzen, löste sich derselbe

allmählig unter einigem Aufschäumen darin auf, und bildete damit eine vollkommen durchsichtige und beinahe farbenlose Glasperle, die nur bei auffallendem Lichte einen kaum merkbaren Stich ins bläulich-grüne zeigte.

D. a) 0,1 Gramm Allophan in kleinen Stücken der Einwirkung des Feuers in einer Glasröhre zwischen glühenden Kohlen ausgesetzt, gaben 0,04 Gr. Wasser her. Dieses Wasser entband sich sogleich, als das Feuer anfang auf den Allophan zu wirken. Es reagirte ganz schwach alkalisch, roch ein wenig empyreumatisch, und verursachte die Entstehung schwacher weißer Nebel, als ein mit Salpetersäure befeuchtetes Glasstäbchen genähert wurde. Während der Ausscheidung dieses Wassers änderten die Stückchen nicht merkbar ihre Gestalt; es fand weder ein Decrepitiren, noch ein Zerfallen oder ein Schmelzen statt, und bloß das Volumen desselben hatte etwas abgenommen, auch mehrere Stücke einzelne Risse bekommen. Die blaue Farbe des Fossils wurde während der Einwirkung des Feuers auf dasselbe blässer, und als das Erhitzen bis zum anfangenden Glühen gesteigert wurde, änderte sie sich in gelblich Grün um. Allein beim nachherigen völligen Erkalten kam die blaue Farbe fast unverändert wieder zum Vorschein. Die Durchsichtigkeit des Fossils hatte zwar durch das Erhitzen und den Verlust des Wassers etwas abgenommen, war indessen noch nicht völlig verloren gegangen.

b) Die von a) rückständigen 0,06 Gr. wurden

nun in einem Platintiegel einem halbstündigen Weissglüh-Feuer ausgesetzt. Hierdurch verloren sie nur noch 0,002 Gr. am Gewicht, zeigten aber auch jetzt noch nicht die geringste Spur von einer wirklichen Schmelzung, sondern hatten bloß ein vitrificirtes Ansehen bekommen. Ihr Volumen war indessen jetzt sehr merkbar vermindert, und ihre blaue Farbe völlig zerstört und in ein schmutziges Braun, und stellenweise auch in ein schmutziges Grün umgeändert worden.

E. Diese Versuche mit der gleichen Menge des Fossils wiederholt, gaben genau dasselbe Resultat.

2) *Vorläufige Untersuchung auf dem nassen Wege.*

F. Das *Wasser* zeigte auf dieses Fossil keine Wirkung, und auch anhaltend damit gekocht, nahm es von demselben nichts auf.

G. Die *Mineralsäuren*, als Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure, brachten es ohne Unterstützung der Wärme leicht zum Gelatinisiren, und lösten es, wenn es zuvor zu einem sehr feinen Pulver zerrieben worden war, und die Säuren in einem nicht zu diluirten Zustande angewendet wurden, fast vollständig auf. Während der Einwirkung der Säuren fand ein schwaches Aufbrausen statt, welches von Kohlenäure herrührte, deren Menge indessen nur gering war, und, wie ein besonderer Versuch zeigte, das Volumen des angewendeten Allophan nur wenige Male übertraf.

Die erhaltenen sauren Auflösungen waren farbenlos, und gelatinisirten sowohl beim Abrauchen, als auch, wenn sie einige Tage einer freiwilligen Verdunstung an der Luft unterworfen wurden. Die ausgeschiedene Gallerte hatte einen leichten bläulichen Stich, und nahm beim Concentriren noch eine entschiedenere blaue Farbe an. Zur Trockniß verdunstet, verlor sich die blaue Farbe wieder, und es hinterblieb eine weiße pulverförmige Masse, die beim Aufweichen mit angesäuertem Wasser reine Kieseelerde hinterließ, und eine etwas bläulich gefärbte Flüssigkeit lieferte. Diese letztere gab:

a) mit ätzendem *Kali* versetzt, einen reichlichen weissen, etwas bläulich gefärbten Niederschlag, welcher sich in einem Uebermaafs von *Kali*, bis auf einen geringen Rückstand wiederum auflöste, und aus dieser Auflösung durch Salmiak aufs neue vollständig gefällt wurde. Der hinterbliebene Rückstand hatte ganz die blaue Farbe des Kupferhydrats, und färbte sich auch wie dieses beim Erhitzen braun. In Salpetersäure löste sich derselbe mit etwas Aufbrausen auf, und gab eine blau gefärbte Auflösung, in welcher Blutlaugensalz den das Kupfer so auszeichnenden rothbraunen Niederschlag verursachte. Aetzendes Ammoniak im Uebermaafs dieser Auflösung zugesetzt, fällte blos einige Flocken von Eisenoxyd-Hydrat daraus, und kohlensaures Ammoniak nebst diesem noch etwas kohlenfauren Kalk.

b) Durch ätzendes *Ammoniak* entstand in der-

selben gleichfalls ein reichlicher, bläulich-weiß gefärbter Niederschlag, der sich aber durch ein Uebermaafs von Ammoniak nicht wieder auflöste, hingegen von ätzendem Kali mit Unterstützung der Wärme leicht aufgenommen wurde, wobei nur ein unbedeutender Rückstand von Kupferoxyd und Eisenoxyd-Hydrat hinterblieb. Die rückständige ammoniakalische Auflösung, welche schön saphirblau gefärbt war, enthielt außer etwas Kupfer, nur noch einen geringen Kalkgehalt.

Der durch Ammoniak gefällte Niederschlag, in Schwefelsäure aufgelöst, und die Auflösung mit etwas schwefelsaurem Kali versetzt und zur KrySTALLISATION verdunstet, schloß gänzlich zu Alaun an.

H. Auf das durch Glühen zuvor entwässerte Fossil hatten die Säuren nur wenig Wirkung, und brachten es, auch anhaltend damit gekocht, nicht mehr zum Gelatinisiren. Indessen lösten sie durch etwas Alaunerde, Kupferoxyd und Kalk aus demselben auf.

3) *Folgerungen.*

Aus diesem Verhalten unsers Fossils ergaben sich also als Bestandtheile desselben, Kieselederde, Alaunerde, Kalk, Kupferoxyd, Eisenoxyd, Kohlensäure und Wasser.

Von diesen aufgefundenen Bestandtheilen kommen der Kalk, das Kupferoxyd, das Eisenoxyd und die Kohlensäure nur in geringer Menge in demselben vor. Dem Kupferoxyd welches ohne

Zweifel mit der Kohlenäure als Kupferlasur vereinigt ist, verdankt dasselbe seine blaue Farbe, und seine täuschende Aehnlichkeit mit Kupfervitriol.

Die geringe Menge Ammoniak, welche das durch Glühen aus dem Allophan ausgeschiedene Wasser enthielt, scheint nicht von einem wirklichen Ammoniakgehalte desselben herzurühren, sondern ist aller Wahrscheinlichkeit nach der Zerstörung eines animalischen Stoffs, womit das so nahe unter der Dammerde vorkommende Fossil bloß zufällig getränkt war, beizumessen, wofür auch der empyreumatische Geruch des Wassers spricht. Auch bei manchen andern Mineralkörpern, wo ebenfalls durchaus kein Verdacht eines vorhandenen Ammoniakgehalts statt findet, bemerkt man zuweilen beim Glühen desselben eine ähnliche Ammoniak-Entbindung, welche sicherlich derselben Ursache zuzuschreiben ist.

4) *Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile des Allophan.*

Nachdem durch diese vorläufige Untersuchung die Hauptbestandtheile unsers neuen Fossils ausgemittelt worden waren, wurde nun folgender Weg zur nähern Bestimmung ihres quantitativen Verhältnisses eingeschlagen.

AA.

Um die GröÙe des Gewicht-Verlustes, welchen der Allophan durchs Glühen erleidet, noch-

mals zu prüfen, wurden 0,110 Gr. desselben in kleinen Stücken der Einwirkung eines $1\frac{1}{2}$ stündigen Weißglüh-Feuers in einem Platintiegel unterworfen. Nach dem Glühen wogen dieselben nur noch 0,0635 Gr. Der Gewicht-Verlust durch das Glühen betrug also 0,0465 Gr. oder 42,272 Procent, welches mit den beiden Versuchen *D* und *E* aufs genaueste übereinstimmt.

BB.

a) 2,071 Gr. feingeriebener Allophan wurden mit einer angemessenen Menge mäßig diluirter Salzsäure übergossen, darauf bis zum vollständigen Gelatinisiren des angewandten Steinpulvers einer gelinden Digestion unterworfen, und endlich das Ganze unter stetem Umrühren bis zur staubigen Trockniss verdunstet. Durch Aufweichen der trockenen Masse mit angesäuertem Wasser, und halbstündigem Kochen damit, wurden 0,44825 reine *Kieselerde* erhalten.

b) Nach Abscheidung der Kieselerde wurde die rückständige Flüssigkeit (a) hinreichend verdunstet, und noch heiß so lange mit ätzendem Kali, dem eine sehr geringe Menge kohlen-säures Kali hinzugefügt worden war, versetzt, bis die hierdurch zuerst mit niedergeschlagene Alaunerde sich wiederum auflöste, worauf dieselbe noch einige Zeit bis zur völligen Zersetzung des Kupfer-Hydrats gekocht und dann filtrirt wurde. Der hierdurch ausgeschie-

dene braungefärbte Niederschlag wog im scharfgetrockneten Zustande 0,073 Gr.

c) Diese durch das Kali aus der Flüssigkeit (b) ausgeschiedenen 0,073 Gr. in Salpetersäure aufgelöst, wovon sie unter einigem Aufbrausen vollständig aufgenommen wurden, lieferten eine kupferblaue Auflösung, aus welcher ätzendes Ammoniak, bis zur Wiederauflösung des Kupfers zugelegt, 0,0025 Gr. Eisenoxydhydrat fällte, welche 0,002 *Eisenoxyd* anzeigen.

d) Nach Absonderung des Eisens wurde die ammoniakalische Flüssigkeit (c) mit kohlensaurem Ammoniak versetzt, und einige Minuten damit gekocht, wodurch 0,019 Gr. kohlen-saurer Kalk aus derselben ausgeschieden wurden, welche 0,0107 Gr. reinen *Kalk* enthalten.

e) Hierauf wurde die rückständige Flüssigkeit (d) zur Trockniss abgeraucht, und bis zur Verflüchtigung und Zersetzung des Ammoniaks und der Salpetersäure in einem Platintiegel geglüht, wobei 0,0515 braunes *Kupferoxyd* hinterblieben.

f) Aus der noch (von b) rückständigen alkalischen Flüssigkeit wurde nun auch die *Alaunerde* durch salzsaures Ammoniak niedergeschlagen, welche durch Glühen vollständig entwässert 0,6585 Gr. wog.

Durch diese Analyse sind demnach aus den zu derselben verwandten 2,071 Gr. Allophan erhalten worden:

Kiefelerde nach a)		0,44825 Gr.	
Alaunerde nach f)		0,65850	-
Kupferoxyd nach e)		0,05150	-
Kalk nach d)		0,01070	-
Eisenoxyd nach c)		0,00200	-
		1,17095	-
Wasser	} nach AA berechnet	0,87545	-
Kohlen Säure			
		2,04640	-
Also Verlust		0,02460	-
		2,07100	-

CC.

Da die außerordentliche Leichtigkeit, mit welcher der Allophan mit Säuren gelatinisirte und sich auch größtentheils in ihnen auflöste, einen Kali- oder Natron-Gehalt in demselben vermuthen liefs, obgleich der Gehalt desselben nach vorstehender Untersuchung auf keinen Fall bedeutend seyn konnte, so wurde die Analyse mit 2,16 Gr. desselben auf folgende Weise wiederholt.

a) Die 2,16 Gr. wurden zuerst mit Salpetersäure zum vollständigen Gelatinisiren gebracht, hierauf zur Trockniß verdunstet, und aus der trockenen Masse die *Kiefelerde* auf die bekannte Weise geschieden. Diese geglüht, wog 0,46775 Gr.

b) Die von der Kiefelerde befreite Flüssigkeit (a) wurde nun durch Ammoniak im Uebermaafs gefällt, und bis zum Kochen gebracht, worauf der entstandene Niederschlag von Alaunerde durch Filtration geschieden wurde. Diese hatte einen leich-

ten Stich ins Bläuliche, welcher, wie sich nachgehends zeigte, von einem Rückhalte eines Antheils Kupfer herrührte, obgleich die gefällte Alaunerde nicht nur mit einem großen Ueberschuß von Ammoniak gekocht, sondern dieselbe auch wiederholt mit Ammoniak ausgefüßt worden war. Geglüht nahm dieselbe eine grünliche Farbe an. Ihr Gewicht betrug 0,714 Gr. Durch Auflösen in Schwefelsäure und Uebersetzung der Auflösung mit Kali, wurden 0,0285 Gr. *Kupferoxyd* und 0,003 Gr. *Eisenoxydhydrat* oder 0,0024 *Eisenoxyd* daraus geschieden; so daß also die Menge der gewonnenen *Alaunerde* selbst nur 0,683 Gr. am Gewicht ausmachte.

c) Die ammoniakalische Auflösung (b) wurde zur Trockniß verdunstet, und die trockene Salzmasse bis zur vollständigen Verflüchtigung alles Ammoniaksalzes in einem Platintiegel über einer Weingeistlampe verdraucht; sie hinterließ 0,062 Gr. eines braungefärbten Rückstandes.

d) Durch Kochen mit Wasser lösten sich diese aus der ammoniakalischen Auflösung hinterbliebenen 0,062 Gr. Rückstand bis auf 0,015 Gr. *Kupferoxyd* auf. Die erhaltene Auflösung hierauf durch Abrauchen in die Enge gebracht, ließ beim Abkühlen einige Gypsnadeln fallen, deren sich nachgehends noch mehrere beim spontanen Verdunsten an der Luft ausfonderten. Die in der Sonne zur völligen Trockniß verdunstete Salzmasse wurde im Schatten feucht, und zerfloß zum Theil. Sie ward daher von Neuem zur Trockniß verdunstet und nun

mit Alkohol behandelt, der sie bis auf den Gyps, dessen Menge 0,014 Gr. betrug, vollständig aufnahm.

e) Die vom Alkohol aufgenommene Salzmasse (d) mit Wasser versetzt, und bis zur Verflüchtigung des Alkohols gekocht, gab mit kohlensaurem Ammoniak gefällt, 0,028 Gr. kohlensauren Kalk, (oder 0,015764 Gr. Kalk,) worauf die hinterbliebene Flüssigkeit, in einem Platintiegel zur Trockniß verdunstet, und dann dem Feuer einer Weingeistlampe ausgesetzt, außer einer Spur von kohlensaurem Kalk, keinen salzigen Körper hinterließ.

Hieraus ergibt sich also die völlige Abwesenheit eines Kali- oder Natron-Gehalts in dem Allophan, und dieses Fossil gewährt ein neues Beispiel, daß die Kiefelerde auch ohne Mitwirkung des Kali oder Natron sich in Säuren aufzulösen vermag, sobald sie sich nur in einem nicht zu verdichteten Zustande befindet.

Die zu dieser Analyse verwandten 2,16 Gr. Allophan sind übrigens durch dieses Verfahren zerlegt worden, in

Kiefelerde nach a)	0,467750 Gr.
Alaunerde nach b)	0,685000 -
Kupferoxyd nach b) 0,0285	0,043500 -
d) 0,015	
Kalk nach e)	0,015764 -
Eisenoxyd nach b)	0,002400 -
Gyps nach d)	0,01400 -
	<hr/>
	1,22814 -

Transport 1,22814 Gr.

Kohlensäure	} nach AA berechnet	0,91507 -
Wasser		

Verlust	2,14131 -
	0,91879 -

	2,16000 -
--	-----------

DD.

Zur völligen Bestätigung der gänzlichen Abwesenheit eines Kali- oder Natron-Gehalts im Allophan, wurde die vorhergehende Analyse mit 2,071 Gr. Fossil wiederholt, wobei anstatt der Salpetersäure nun Salzsäure zur Aufschliessung desselben angewandt, und die durch Ammoniak nach Absonderung der Kieseelerde gefällte Alaunerde, zur leichtern Scheidung des mit niedergefallenen Eisen- und Kupferoxyds, noch feucht in ätzendem Kali aufgelöst, und aus dieser Auflösung durch Salmiak wiederum gefällt wurde. Aber auch diesmal konnte keine Spur eines Kali- oder Natrongehalts aufgefunden werden. Die nach Ausscheidung der Alaunerde hinterbliebene ammoniakalische Auflösung zur Trockniß verdunstet und in einem Platintiegel bis zur völligen Verflüchtigung des Ammoniakfalzes verrauchet, hinterließ eine bräunlich-grün gefärbte Masse, welche mit Wasser wiederholt ausgekocht, basisch-salzsaures Kupferoxyd hinterließ, und eine farblose Auflösung gab, die zur KrySTALLISATION verdunstet, eine in Nadeln angeschossene Salzmasse lieferte, in welcher sich auch nicht eine Spur eines Digestiv- oder Kochsalz-Würfels er-

kennen liefs, und die im Schatten feucht wurde und zum Theil zerfloß. Mit Alkohol behandelt, löste sie sich ebenfalls zum Theil, mit Zurücklassung von Gypsnadeln auf.

Die angewandten 2,071 Gr. fanden sich diesesmal zerlegt, in:

Kiefelerde	0,43200 Gr.
Alaunerde	0,63750 -
Kupferoxyd	0,03646 -
Kalk	0,02280 -
Eisenoxyd	0,00880 -
Gyps	0,01300 -
<hr/>	
Kohlenfäure	1,14856 -
Wasser	nach AA. berechnet 0,87545 -
<hr/>	
	2,02401 -
Verlust	0,04699 -
<hr/>	
	2,07100 -

EE.

Zufolge dieser Versuche ist demnach dieses neue erdartige Fossil in 100 Theil. zusammengesetzt, aus:

	Nach BB.	CC.	DD.
Alaunerde	31,7950	31,6200	30,7890
Kiefelerde	21,6440	21,6200	20,8600
Kalk	0,5165	0,7298	1,1009
Schwefelsaurem Kalk (wasserfreien)	0,0000	0,6481	0,6277
Kupferoxyd	2,4867	2,0139	1,7604
Eisenoxyd	0,0966	0,1111	0,4250
Kohlensäure	42,2720	42,2720	42,2720
Wasser			
	98,8108	99,0149	97,8280
Verlust	1,1892	0,9851	2,1720
	100,0000	100,0000	100,0000

Nimmt man nun aus diesen drei nur wenig von einander abweichenden Analysen ein arithmetisches Mittel, wobei man zugleich für die Analyse BB, den Gehalt an schwefelsaurem Kalk nach CC und DD bestimmt, vertheilt ferner den gehabten Verlust unter die Alaunerde, die Kiesel-erde, den Kalk, den schwefelsauren Kalk, das Kupferoxyd und das Eisenoxyd, und berechnet nun noch das Eisenoxyd als Hydrat, und das Kupferoxyd als blaues kohlen- saures Kupferoxyd, so ergibt sich hieraus die Mischung des Allophans in 100 Theilen dessel- ben wie folgt:

Alaunerde	52,202
Kiesel-erde	21,922
Kalk	0,730
Schwefelsaurer Kalk	0,517
Kohlen- saures Kupferoxyd	3,058
Eisenoxydhydrat	0,270
Wasser	41,301
	<hr/>
	100,000

Folgerungen.

Aus der Analyse dieses Fossils erhellet also, daß dasselbe seiner Hauptmischung nach eine Verbin- dung von *Kiesel-erde-Hydrat* mit *Alaunerde-Hydrat* ist. In wie weit aber die übrigen in demselben auf- gefundenen Substanzen auch in seine Mischung ein- gehen, läßt sich zwar hiernach nicht mit völliger Gewißheit entscheiden, indessen scheint doch der *schwefelsaure Kalk*, so gering auch seine Menge ist, derselben wesentlich anzugehören, und in der Mi- schung dieser Erdenhydrate aufgelöst vorzukom-

men. Denn in dem Muttergestein wird keine namhafte Menge dieses Salzes angetroffen, und es geben, wie spätere, mehrmals wiederholte Versuche mit ausgefucht reinen Stücken dieses Fossils gelehrt haben, die sauren Auflösungen desselben mit salzsaurem Baryt, einen in Säuren unauflöslichen Niederschlag. Dagegen möchte das *kohlensaure Kupferoxyd*, von dem, wie schon bemerkt, die blaue Farbe des Fossils herrührt, nebst dem *Eisenoxyd-Hydrate* einen bloß zufälligen Bestandtheil desselben ausmachen. Ob hierzu auch der *Kalk* zu zählen seyn wird, und ob derselbe vielleicht vom Muttergestein herkömmt, von dem einzelne Stücke nicht völlig gereinigt werden konnten, wie aus seinem veränderlichen Gehalte hervorzugehen scheint, wird sich nur erst dann mit Bestimmtheit entscheiden lassen, wenn man Gelegenheit haben wird, die Analyse dieses Fossils mit größern Mengen, als zu der vorstehenden Untersuchung verwandt werden konnten, zu wiederholen.

Das Aeußere des Fossils wird diese Bestandtheile nicht leicht vermuthen lassen. Um hierauf hinzudeuten, bringen wir zur Bezeichnung desselben den Namen *Allophan* in Vorschlag.

Was die Einordnung dieses Körpers in das Mineralsystem betrifft, so dürfte er wohl die passendste Stelle in der Familie der *zeolithartigen Fossilien* finden, und dem *Hauyn* zunächst aufgeführt werden können, dem er in manchem Betracht dem Aeußern und Chemischen nach verwandt sich zeigt.

IV.

Bemerkungen

über das Zersprengen eines Dampfkessels, in der Zucker-Raffinerie des Hrn. Constant in London, und über dessen furchtbare Wirkungen.

Frei bearbeitet von Gilbert *).

Man erhält mehr und bessern raffinirten Zucker, wenn man beim Einkochen des Syrups die Pfannen durch Dämpfe erhitzt, als wenn man unmittelbar unter ihnen Feuer anmacht. Herr Constant wollte im vergangenen Jahre seine Zucker-Raffinerie in *Well-Street* auf diese Art einrichten. Der Zucker sollte in kupfernen Pfannen gekocht werden, von denen jede in einer größern Pfanne aus Gufseisen hing, an der ihre Ränder dampfdicht angeschlossen, und in die der Dampf, welcher in einem großen verschlossenen Kessel gebildet wurde, durch Röhren geleitet werden sollte. Nur Eine solche Pfanne, glauben wir, war zu dem Versuche eingerichtet worden, der den 15. November 1815 angestellt wurde.

*) Nach Tilloch's *philos. Magaz.*

Man machte das Feuer unter dem Kessel zwischen 3 und 4 Uhr Morgens an. Um 9 Uhr kam der Maschinen-Baumeister (*Engineer*) Herr Hague. Er schlug vor, unter dem Kessel, um ihn zu probiren, ein heftiges Feuer zu machen, welches der Eigenthümer, Herr Constant, indess verbat. Dennoch wurde das Feuer, wie man glaubt durch die Leute des Maschinen-Baumeisters, viel mehr verstärkt, als es nöthig war, und das Sicherungs-Ventil überladen, damit die Dämpfe nicht entweichen sollten. Was zu erwarten war, geschah. Etwas nach halb 10 Uhr wurde der Kessel durch die Gewalt der eingeschlossenen Dämpfe zersprengt, und das mit solcher Macht, daß das ganze Gebäude einstürzte, ungeachtet es 70 Fuß hoch, und verhältnißmäßig lang und breit war. Auf eine höchst wunderbare Weise blieben mehrere von denen, die unter den Ruinen vergraben wurden, unbeschädigt; der untere Theil einer Wand hatte viele Querbalken des untern Stockwerks an ihrem einen Ende aufgefangen, und diese waren so als ein Schutzdach über sie gefallen. Von den zehn andern, welche aus den Ruinen ausgegraben wurden, waren drei todt, und die übrigen sieben mehr oder minder verbrannt, so daß sie in das Hospital gebracht werden mußten. Unter den Todten war der Sohn eines Kaufmanns, Spear von der breiten Straße, den der Vater gerade an dem Tage mit einer großen Menge zu raffinirendem Zucker zu Herrn Constant geschickt hatte. Damit war aber das Unglück noch nicht be-

endigt. Als die Ruinen zum Theil weggeräumt waren, erhielt die Luft Zutritt zu dem Holze, unter welches das Feuer des Heerdes umhergeschleudert worden war, und so brach in der Nacht eine heftige Feuersbrunst aus, welche zwei benachbarte Zucker-Raffinerien, die gleichfalls Herrn Constant gehörten, ergriff und beide in Asche legte.

Die Veranlassung zu diesem schrecklichen Ereignisse ist höchst tadelnswerth und nicht zu entschuldigen, da es nicht das erste ist, welches durch Unwissenheit und Fahrlässigkeit beim Gebrauch des Dampfs von sehr hoher Temperatur zu verschiedenen Zwecken, herbeigeführt worden. Nur wenige Monate zuvor war, in der Provinz, der Dampfkessel eines Dampfwagens zersprengt, und waren mehrere Personen dabei getödtet worden, durch die Tollheit eines Mannes, der sich einen Maschinen-Ingenieur nannte, (*Engeneer*, ein Name, den man jetzt jedem giebt, der zum Anlegen der Kohlen unter dem Kessel gebraucht wird,) und der das Sicherungs-Ventil zusperrte, damit sein Dampfwagen im großen Styl gehen sollte! Und vor Kurzem wurde eine mit Dampf geheizte Salzpferne durch eine ähnliche Unvorsichtigkeit in die Höhe gesprengt. Solcher Wahnsinn kann nicht genug getadelt werden.

Nichts ist leichter zu behandeln als Dampf, von einem Manne, der auch nur gewöhnlichen Verstand hat; dagegen nichts gefährlicher, wenn man Narren und Unwissenden damit zu spielen erlaubt.

Schon der bloße Gedanke, den Kessel durch Dämpfe zu probiren, ist unsinnig; denn wenn er zu schwach ist, so muß er dabei nothwendig zerspringen. Was würde man von einem Manne halten, der, um den niedrigsten Hitzegrad aufzufinden, bei welchem Schießpulver explodirt, in einem damit geladenen Flintenlauf eiserne Cylinder zu verschiedenen Temperaturen erhitzt, hinein schieben wollte? Einen großen Kessel, in welchem Dampf von hohen Hitzegraden entwickelt werden soll, darf man nicht mit Wasser und Feuer probiren, sondern nur mit kaltem Wasser, indem man dieses mit einer Pumpe oder Spritze mit solcher Gewalt hineinprelst, daß er den doppelten Druck auszuhalten hat, als den er je von den Dämpfen zu erleiden haben wird. Der sicherste Weg, den Druck zu messen, ist durch eine hinlänglich lange mit dem Kessel in freier Verbindung stehende Röhre, in der sich Quecksilber befindet. Ist der Kessel zu schwach, so wird er bei dieser Probe bloß an der schwächsten Stelle reißen, ohne daß eine Explosion statt findet und ohne daß irgend jemand beschädigt wird.

Wir besahen die Ruinen am 20. November, und mittelten mehrere Thatfachen aus, die uns große Unwissenheit oder Sorglosigkeit von Seiten derer zu beweisen schienen, welche die Construction des Kessels und der Pfanne zu besorgen hatten. Erstens hatte der Kessel einigermaßen die Gestalt einer Kugel mit concavem Boden, und nicht weniger als 8 Fuß Durchmesser. Dampf von sehr gro-

fer Elasticität sollte man immer nur in Kesseln erzeugen, die aus Röhren von einem verhältnißmäßig kleinen Durchmesser zusammengesetzt sind; denn die Kraft, womit Gefäße dem Springen widerstehen, ist unter übrigens gleichen Umständen den Quadraten ihrer Durchmesser verkehrt proportional. Der beste, ja der einzige uns bekannte Kessel, der sich zu solchem Zwecke mit Sicherheit brauchen läßt, ist Woolf's aus Röhren bestehender Kessel. Das Stück des Kessels, welches wir noch fanden, mochte ungefähr der vierte Theil des Ganzen seyn, und war 20 Fuß weit von dem Herde in ein anderes Zimmer geschleudert worden, von welchem eine Mauer aus Backsteinen den Kessel getrennt hatte. Nirgends fanden wir dieses Stück 2 Zoll, und an einigen Stellen nur 1 Zoll dick *). Bis zu welcher Spannung die Dämpfe gelangt waren, als der Kessel sprang, ließ sich nicht mit Gewißheit ausmachen. Herr Constant hatte wenige Minuten zuvor nach der Dampfwaage (*Gauge*) gesehen; sie stand auf 40 Pfund Druck auf den Zoll, und einer der Arbeiter hat sie auf 46 Pfund stehen sehen **). Bei

*) Der Kessel bestand also wahrscheinlich aus Gufseisen. *Gilb.*

**) In London, wo der Barometerstand sich von 28 bis 31 engl. Zoll, und also der Druck der Atmosphäre auf 1 englischen Quadratzoll Fläche von 13,15 bis 15,23 Pfund verändert, beträgt der Luftdruck auf 1 engl. Quadratzoll im Mittel $14\frac{1}{2}$ Pfund Avoirdupois Gewicht. Die Dampfwaage hat die Einrichtung der Windwaagen mit Quecksilber, und ist nach

der Schwäche des Kessels ist es nicht wahrscheinlich, daß der Druck der Dämpfe viel größer war, als der Kessel sprang; es mußte aber in dem Augenblick, als das Wasser frei wurde, bei der großen Hitze in dem Ofen und den benachbarten Körpern, eine Menge Dampf aufs Neue erzeugt werden.

Man hatte also einen Kessel, in welchem Dampf von 40 bis 50 Pfund Druck auf den Zoll erzeugt werden sollte, und der nicht dicker als 1 Zoll war, (denn die größere Dicke an einigen Stellen hilft zu nichts,) der dabei aber 8 Fuß im Durchmesser hatte, in Arbeit gesetzt, ohne, so viel wir erfahren konnten, sich nur einmal zuvor von der Dicke desselben im Allgemeinen belehrt zu haben, sey es durch Bohren an verschiedenen Stellen, oder durch Berechnung aus dem Gewichte des Kessels unter der Voraussetzung, daß er überall gleich dick sey.

Die Zuckerpfannen und die Dampfbehälter unter ihnen, waren noch nicht aus den Ruinen ausge-

Pfunden Druck auf 1 engl. Quadratzoll Fläche graduirt. Der Stand derselben auf 43½ Pfund Druck auf den Zoll, zeigt also ungefähr den 3-fachen Luftdruck an; um so viel überwog der Druck der Dämpfe im Kessel den Druck der Luft, welche mit der Oberfläche des Quecksilbers in dem einen Schenkel der Dampfprobe in freier Verbindung steht, und es war also das Wasser im Kessel so stark erhitzt, daß die Dämpfe desselben 4 Mal so stark als die Luft drückten, das ist, ungefähr bis 112° R. (nach Schmidt's) oder bis 122° R. (nach Dalton's Versuchen).

Gilbert.

graben. Eine der Pfannen ist später ganz, doch das Obere zu unterst gekehrt, gefunden worden, welches beweist, daß die Explosion in dem Kessel entstanden ist. Wir erfuhren, daß auch diese Pfannen 8 Fuß im Durchmesser hatten und daß ihr Boden eben war. Pfannen, die mit Dampf von hoher Spannkraft geheizt werden sollen, müssen schmal seyn, um die nöthige Stärke zu haben; dagegen kann man ihnen eine große Länge geben, damit man eine hinlänglich große Oberfläche erhalte.

Zufälle dieser Art sind sehr zu bedauern, nicht bloß wegen des Schadens, den sie den Familien bringen, die sie betreffen, sondern auch weil sie die Einführung von Verbesserungen in den Fabriken unsers Landes erschweren. Denn, obgleich es zuverlässig ist, daß der Dampf sich leicht und ohne alle Gefahr anwenden läßt, wenn die Vorrichtungen oder Maschinen, durch die es wirken soll, in rechten Händen sind, so müssen doch Beispiele, wie das hier erzählte, wenn sie noch dazu unter Anleitung *vorgieblicher* Sachverständiger vorgehen, von Verbesserungen abschrecken, die mit so fürchterlichen Gefahren verbunden zu seyn scheinen.

V.

*Etwas von Woolf's Patent-Kesseln
für Dampfmaschinen,*

frei ausgezogen von Gilbert.

Im 17. Bande S. 40. habe ich, (sagt Herr Tilloch in seinem *Philosophical Magazine* Vol. 46.,) Nachricht gegeben von Herrn Woolf's Erfindung starker und dauerhafter *Kessel* für Dampfmaschinen und für andere Zwecke, und einen Auszug aus seiner Specification, sammt einer Kupfertafel in Quart *). Ich beschränkte mich damals hauptsächlich auf seine ganz aus Röhren zusammengesetzten Kessel, welche darauf berechnet sind, einen sehr grossen Druck von den Dämpfen auszuhalten**), und

*) Unstreitig hatte er sie aus dem *Repertory of Arts* entlehnt, in welchem die Eingaben derer, die ein Patent erhalten, abgedruckt werden. Gilb.

**) Der Kessel der Woolf'schen Dampfmaschine, welche in der Fabrik-Anstalt des Herrn Kokerell in Berlin die Wolken-Spinnmaschinen in Bewegung'setat, besteht aus drei horizontal- und parallel-liegenden Cylindern, wenn ich nicht irre von 10 Fufs Länge, der obere von 12 Zoll, die beiden andern darunter und neben einander liegenden, mit jenem an beiden Enden verbundenen, jeder von 4 Zoll Durchmesser. Gilb.

erwähnte nur beiläufig, daß er in seiner Specification anführe, seine Erfindung lasse sich auch auf die gebräuchlichen Dampfkessel anwenden, und daß er einige Methoden angebe, wie das zu bewerkstelligen sey. Ein Correspondent ersucht mich um weitere Auskunft hierüber, und ich widme ihr gern ein Paar Seiten.

In Herrn Woolf's Specification heist es: „Im Fall man die Kraft des Dampfes in einer Maschine vermehren oder die Erzeugung desselben in dem Kessel beschleunigen wollte, ohne ihn doch bis zu demjenigen sehr hohen Grad von Hitze zu steigern, welchen aus bloßen Röhren bestehende Kessel auszuhalten vermögen, läßt sich meine Erfindung auch auf die länglichen Kessel anwenden, welche jetzt bei den Dampfmaschinen im Gebrauche sind.“ Herr Woolf zeigt nun, wie sich das durch eine Reihe von Röhren bewerkstelligen lasse, welche man horizontal unter dem länglichen Kessel anbringt und mit ihm verbindet. Er beschreibt ferner, wie sich ein sehr kräftiger länglicher Kessel durch Theilung in einen obern und einen untern Theil und Verbindung beider Theile durch lothrechte Röhren erhalten läßt. Man sieht auf Tafel II. in Fig. 1. u. 2. den senkrechten, und in Fig. 3. einen horizontalen, durch die Mitte der lothrechten Röhren genommenen Querschnitt solcher Kessel. Der Vortheil dieser Einrichtungen besteht

darin, daß die Röhren verhältnißmäßig eine weit größere Oberfläche dem Feuer darreichen und man daher mehr Dampf erhält.

Herr Woolf bemerkt mit Recht, daß jeder, der mit der Natur und dem Gebrauch von Dampfkesseln bekannt ist, seine Erfindung leicht den jedesmaligen Umständen werde anpassen können. So z. B. lassen sich in dem Feuerkanal, der der Länge nach mitten durch die gewöhnlichen Dampfkessel hindurchgeht, lothrechte Röhren anbringen, welche den obern und den untern Theil des Kessels auf eine ähnliche Art, als in Fig. 2. die beiden abgesonderten Theile des Kessels verbinden. Oder wenn ein Kessel erst zu diesem Zweck gemacht wird, kann man statt Eines Feuerkanals zwei durch ihn hindurchführen, und in jedem lothrechte Röhren anbringen, wie in Fig. 1. und 3. Und diese Röhren müssen, nach Herrn Woolf's Anweisung, in beiden Fällen nicht in einer geraden Linie hinter einander gestellt werden, sondern im Zigzag, so daß sie wie in Fig. 1. und 3. hinter einander stehen.

Ich bin indess der Meinung, daß dieser letztere Kessel, der weit schwieriger auszuführen ist, als der in Fig. 2., nicht mehr als dieser leisten werde; denn die mehrste Hitze empfangen und theilen dem Wasser mit, diejenigen lothrechten Oberflächen, welche dem Zuge der Flamme und der heißen Luft *direct entgegen stehen*, indess die lothrechten Seitenwände, welche in diesem Fall die Sei-

ten des Feuerkanals bilden, nur wenig zu der Wirkung beitragen, besonders wo Raum genug vorhanden ist, daß man einen langen Kessel anwenden kann. Ist der Ofen eines Kessels recht durchhitzt, so geht selbst durch gemauerte Seitenwände eines Feuerkanals nicht so viel Wärme verloren, als Manche glauben; denn die Wirkung der Flamme und der heißen Luft geschieht fast ganz in der Richtung des geraden Laufs zum Schornstein. Es kann aber keine bessere Methode als die des Herrn Woolf erdacht werden, diesen Lauf zu hindern, nämlich durch Röhren, die man in die offene Feuerflucht setzt, und gegen welche die Flamme und der Strom heißer Luft stoßen, und dabei ihre Wärme ihnen, bevor sie den Schornstein erreichen, ganz überlassen müssen.

VI.

Beschreibung eines neuen ökonomischen Dampfkessels, und eines Versuchs, mittelst Dampfs Seife zu kochen,

von

BENJAMIN Grafen von RUMFORD.

(Vorgelesen im französl. Institut, am 6. u. 20. Okt. 1806.)

Frei ausgezogen von Gilbert *).

Man spart bekanntlich bei Kesseln sehr an Feuer-material, wenn man die Flamme mit einem verhältnißmäßig größern Theil der Oberfläche desselben in Berührung bringt. Bei einem Kessel von gewöhnlicher Form wird aber zugleich mit dem Boden, gegen den die Flamme wirkt, die ganze Oberfläche größer, und aus ihr strömt dann so viel

*) Graf Rumford's Methode durch Dämpfe andere Körper zu erhitzen und wässrige Flüssigkeiten in bestimmte Wärmegrade zu versetzen und zu erhalten, sind in Deutschland durch diese Annalen (J. 1803 St. 4. S. 385.) zuerst bekannt gemacht worden. Auch die beiden folgenden Aufsätze verdienen eine Stelle in diesen Jahrbüchern, und ich setze sie um so unbedenklicher im Auszuge hierher, da sie den meisten meiner Leser noch neu seyn werden. *Gilb.*

Wärme in die kalte Luft über, daß man durch eine solche Vergrößerung wenig gewinnt. Bei Dampfkesseln muß überdem die Dicke mit dem Durchmesser zunehmen, damit der Kessel dem Druck der Dämpfe widerstehe, welches macht, daß größere Kessel verhältnißmäßig theurer werden. Bei Versuchen, welche ich im J. 1796 mit Dämpfen kochenden Wassers als Mittel, Hitze zuzuführen, anstellte, bediente ich mich eines Dampfkessels von einer neuen Gestalt, der meine Erwartungen noch übertraf; und da er in manchen Fällen, selbst wenn Flüssigkeiten in einem offenen Kessel erhitzt werden sollen, von Vortheil seyn dürfte, so habe ich einen solchen hier in Paris ausführen lassen, und bin so frei, ihn dem Institute vorzuweisen.

Meine Absicht war, diesem Kessel eine solche Gestalt zu geben, daß die dem Feuer ausgesetzte Oberfläche desselben möglichst groß im Verhältniß zu dem Durchmesser und dem Inhalte sey, ohne daß er der kalten Luft eine große Oberfläche darreiche. Zu dem Ende gab ich dem Körper des Kessels die Gestalt einer Trommel. Er ist ein lothrechtstehender Cylinder aus Kupfer, 12 Zoll im Durchmesser, und 12 Zoll hoch, den oben, so wie unten, eine kreisförmige Platte verschließt. Im Mittelpunkt der obern Platte befindet sich ein 6 Zoll weiter und 3 Zoll hoher cylindrischer Hals, und dieser ist mit einer 3 Linien dicken Scheibe aus Kupfer, welche durch Schrauben befestigt ist, dampfdicht verschlossen.

In dieser letztern Platte sind 3 Löcher eingebohrt, jedes 5 Linien weit. Durch das *erste*, in der Mitte, geht eine Röhre in den Kessel bis auf 1 Zoll vom Boden desselben herab, welche ihm Wasser aus einem höher stehenden Behälter zuführt; sie hat nahe an ihrem untern Ende einen Hahn, und diesen öffnet und schließt ein Schwimmer, welcher sich auf der Oberfläche des Wassers im Kessel befindet. In dem *zweiten* Loche ist die Röhre befestigt, welche die Dämpfe aus dem Kessel nach dem Orte hinleitet, wo sie gebraucht werden sollen. Im *dritten* Loche ist das Sicherungs-Ventil angebracht. Man sieht, daß also der Kessel hier die gewöhnliche Einrichtung hat.

In der untern Platte habe ich an 7 Stellen runde Löcher, jedes 3 Zoll im Durchmesser, und in ihnen 7 eben so weite, und 9 Zoll lange cylindrische Röhren aus dünnem Kupferblech, welche unten mit Kreisplatten verschlossen waren, anbringen und festlöthen lassen; und diese Vergrößerung der Bodenfläche habe ich sehr wirksam gefunden.

Sind die Röhren und die Hälfte des Kessels voll Wasser, so ist der Schwimmer so hoch gehoben, daß er den Hahn der Röhre verschließt, welche den Kessel mit Wasser speist; das Wasser kann daher in dem Kessel nie über 6 Zoll hoch stehen. Sinkt der Schwimmer beim Verdampfen des Wassers auch nur um einige Linien, so öffnet er den

Hahn, und es fließt wieder Wasser aus dem Behälter in den Kessel. Da die Röhren in die Feuerstätte herabgehen, so umgiebt die Flamme sie ringsum, und daher wird das Wasser in kurzer Zeit und mit nur wenig Brennmaterial ins Kochen gebracht. Und umgiebt man die Seiten und den Deckel eines solchen Kessels mit schlechten Wärmeleitern, so läßt er sich mit Vorthail in allen Fällen brauchen, in welchen es darauf ankömmt, durch Sieden von Wasser Dampf zu erzeugen. Und es ist nicht zu bezweifeln, daß ein Kessel aus Eisen- oder Kupferblech von dieser Form, wenn man die Röhren, welche in den Feuerherd herab hängen, aus Gufseisen machen ließe, in einer Größe wie eine Dampfmaschine, eine Färberei oder eine Branntweinbrennerei ihn erfordern, weniger kosten würde, als ein Kessel von der gebräuchlichen Form.

Bedarf man indess des Wallerdampfs in großer Menge, so ist es immer vorzuziehen, mehrere Kessel von mittlerer Größe zu nehmen, einen neben dem andern zu stellen, und jedem seine eigene Feuerstätte zu geben, als einen einzigen sehr großen Kessel mit einer einzigen Feuerstätte zu brauchen. Daß bei Vergrößerung des Kessels über eine gewisse Gränze hinaus, keine Ersparnis an Brennmaterial statt findet, habe ich in meinem sechsten *Essay* darge-
gethan.

Mein kleiner cylindrischer Kessel gehört zu einem beweglichen Ofen, der im Innern eines Eisen-

blech - Cylinders von 17 Zoll Durchmesser und 3 Fuß Höhe aus Mauersteinen gebauet ist, und sich von zwei Arbeitern von einer Stelle zur andern tragen läßt. Das Blech des Ofens wiegt 46, das Mauerwerk ungefähr 150, und der Kessel 22 Pfund. Der eiserne Rost ist kreisförmig und hat 6 Zoll im Durchmesser.

Ein Kreis von 12 Zoll Durchmesser hat einen Inhalt von 113,88 Quadrat Zoll; so groß ist also die Bodenplatte meines Kessels. Die Seitenflächen der 7 cylindrischen Röhren, welche aus der Bodenplatte in die Feuerstätte herabgehen, betragen aber zusammen 593,76 Quadrat Zoll. Folglich ist in meinem Kessel eine 5 Mal so große Oberfläche der unmittelbaren Wirkung des Feuers ausgesetzt, als es der Fall seyn würde, wenn die Bodenplatte keine solche Röhren hätte. Man begreift daher, wie sehr das Kochen des Wassers durch diese Einrichtung beschleunigt werden muß. Bei der Art, wie man die Kessel zu setzen pflegt, werden ihre lothrechten Wände von der Flamme nur wenig berührt; daher wir bei dieser Schätzung von ihr absehen können. Will man indeß auch die krumme Cylinderfläche meines Kessels, welche 452,8 Quadrat Zoll beträgt, mit in Rechnung bringen, so findet sich, daß mein Kessel immer noch in der Hälfte der Zeit ins Kochen kommen muß, als wenn er einen flachen Boden hätte, da die Menge von Wärme, welche in einen Kessel in einer gegebenen Zeit eindringt, der

Größe der Oberfläche proportional ist, die er dem Feuer darbietet. Ein ringsum von der Flamme umgebener cylindrischer Kessel mit ebenem Boden, müßte in dem Verhältniß der Quadratwurzeln aus 566,68 und aus 1160,44, das ist in dem Verhältnisse von 12 : 17,171 weiter seyn, als mein Kessel mit Röhren, wenn er der Flamme eine so große Fläche als mein Kessel darreichen sollte.

Ein solcher weiterer Kessel muß aber auch dicker seyn. Die Kraft, mit der eine elastische Flüssigkeit gegen die Wände eines Gefäßes, in welchem sie enthalten ist, drückt, ist dem Flächeninhalte eines Längen-Durchschnitts durch den Mittelpunkt des Gefäßes, und folglich dem Quadrate des Durchmessers desselben bei einerlei bleibender Gestalt proportional. Daher müßte ein cylindrischer Kessel mit flachem Boden, welcher dem Feuer eine gleiche Oberfläche als mein Kessel mit Röhren darreichen sollte, wenigstens noch ein Mal so dick als dieser letztere seyn, um der Spannkraft des Dampfes mit eben so großer Kraft als dieser widerstehen zu können.

*

*

Es sah diesen Kessel bei mir der Sohn eines großen Seifen-Fabrikanten zu Marseille, Herr Auzilly, und äußerte, auch beim Seisenkochen müßte sich dieser Kessel mit Vortheil brauchen lassen. Nach dem, was er mir von diesem Proceß sagte und

von den Kesseln, deren man sich dabei bedient, zweifelte ich daran keineswegs, hielte es aber noch für vortheilhafter, beim Seifenmachen sich des Dampfs als eines Zubringers der Wärme zu bedienen, statt unter dem Boden des Gefasses, worin die Seife gemacht wird, selbst Feuer anzuzünden.

Hierüber haben wir gemeinschaftlich einen Versuch angestellt, und er ist vollkommen geglückt. Nach 6stündigem Kochen durch Dampf erhielten wir ein Stück Seife, 10 Kubikzoll groß, welches bei dem gewöhnlichen Verfahren, Seife zu machen, wenigstens ein 60 Stunden lang anhaltendes Kochen erfordert haben würde. Alles, was wir bemerkten, sprach zum Vortheil dieser neuen Methode, und es kann nicht fehlen, daß man sie nicht in Kurzem allgemein einführen wird.

Wahrscheinlich liegt die Ursach dieser beschleunigten Seife-Bildung größtentheils, wo nicht allein, in der eigenen Art von Bewegung, welche durch die plötzliche Verdichtung der hineingeleiteten Dämpfe in dem Oehle und der Lauge hervorgebracht wird. Es entstehen heftige Schläge, wie mit einem Hammer, welche den ganzen Apparat zittern machen, und die man in bedeutender Entfernung hört. Unter gewissen Umständen folgen sie schnell hinter einander. Sie scheinen die Oehl- und Alkali-Theilchen mit Gewalt an einander zu treiben und mithin zu verbinden.

Da diese Schläge an Heftigkeit sehr abnehmen, wenn die Temperatur der Flüssigkeit sich der der Dämpfe nähert, so habe ich die Absicht, um dieses zu verhindern, das Gefäß, worin die Seife gekocht wird, durch eine horizontale Scheidewand aus dünnem Kupferblech in zwei Theile zu theilen, und wenn die Lauge und das Oehl, die den obern Theil einnehmen, durch den zugeführten Dampf zu heiss geworden sind, dem Dampf den Zugang zu ihnen zu verschliessen und ihn durch eine andere Röhre in die untere Abtheilung zu leiten, durch welche kaltes Wasser langsam rinuen soll. Der Dampf verdichtet sich dann wieder plötzlich in diesem kalten Wasser, und die heftigen Schläge, welche dabei entstehen, pflanzen sich durch die dünne Scheidewand hindurch zu der heissen Flüssigkeit in die obere Abtheilung des Gefäßes fort. Ich hoffe, daß dadurch eine noch schleunigere Verbindung des Oehls mit dem Alkali bewirkt werden wird.

VII.

Das specifische Gewicht der elastischen Flüssigkeiten nach stöchiometrischen Berechnungen,

vom

Professor MEINECKE in Halle.

Die Wägungen der elastischen Flüssigkeiten gehören bekanntlich zu den schwierigsten chemischen Arbeiten, weshalb auch die Angaben über die Dichtigkeiten der Gase und Dünste *) sehr verschieden sind, und jede neue Wägung nur eine neue Zahl giebt, ohne die Ueberzeugung zu gewähren, daß man dadurch der Wahrheit näher gekommen sey. Um zu den eben gegebenen Bestimmungen, die, wie

*) Nach dem in diesen Annalen stets beobachteten Sprachgebrauche bedeutet *Dunst* eine tropfbare, bläschenartige Flüssigkeit, *Dampf* eine luftförmige Flüssigkeit, die nicht-bleibend-elastisch ist. Der Herr Verf. und einige Andere nehmen diese Ausdrücke in dem entgegengesetzten Sinn; ich kann mich indess nicht überzeugen, daß diese Abänderung eines Sprachgebrauchs, in welchem ich nicht ohne sorgfältige Ueberlegung dem seel. Gren gefolgt bin, rathsam sey.

Gilbert.

ich glaube, für definitiv angesehen werden können, zu gelangen, habe ich die zahlreichen vorhandenen Angaben durch stöchiometrische Berechnungen geprüft und zu berichtigen gesucht. Wenn man nach glaubwürdigen Analysen einen Stoff in seinen mannigfaltigen Verbindungen verfolgt, so erhält man endlich eine Zahl, die den relativen Werth des Stoffs mit größerer Schärfe angiebt, als wenn man denselben nur aus einzelnen Versuchen ableitet. Diese stöchiometrischen Untersuchungen geben vorzüglich bei den elastischen Flüssigkeiten um so bestimmtere Resultate, da in den zusammengesetzten Gasarten und Dünsten die Elemente in bestimmten einfachen Verhältnissen, nicht allein dem Gewichte nach, sondern auch dem Volumen nach, vorkommen. Da endlich auch die Dichtigkeiten der elastischen Stoffe in bestimmten Verhältnissen stehen zu ihrem stöchiometrischen Werthe in den festen Körpern, so kann das spec. Gewicht der einfachen Gasarten und Dünste nicht allein aus den spec. Gewichten der zusammengesetzten Gasarten und Dünste, und umgekehrt, gefunden, sondern auch das gefundene spec. Gewicht durch die stöchiometrischen Größen, nach welchen die elastischen Stoffe sich mit und zu festen Körpern verbinden, berichtigt werden.

Die sogleich mitzutheilende Tabelle giebt also das resultirende Mittel aus zahlreichen Versuchen und Berechnungen an. Nur eine kleine Abände-

rung, wozu die häufige Beschäftigung mit stöchiometrischen Berechnungen mich geleitet hat, habe ich aus Gründen für erlaubt gehalten: ich habe nämlich statt des genauesten Mittels aus vielen Bestimmungen in einigen Fällen eine runde Zahl angesetzt, die dem Mittel nahe steht. Unter *runder Zahl* verstehe ich aber eine solche, welche durch die Zahl des Wasserstoffs theilbar ist. Diese runden Zahlen weichen von den durch Versuche gegebenen Mittelzahlen nicht viel ab; da aber die hier gegebenen Bestimmungen Ansprüche auf möglichste Genauigkeit und Schärfe machen, so ist es nöthig, die Gränze dieser Abweichungen anzugeben. Folgende vier Abweichungen habe ich für nothwendig gehalten. Wenn das Gewicht eines Anthells *Kohlenstoff* nach Berzelins 0,749, nach Wollaston 0,751 und nach Thomson 0,754 ist, so habe ich statt des schärfsten Mittels 0,7513 die runde Zahl 0,75 angesetzt, welche das 12-fache des Wasserstoffs und $\frac{3}{4}$ des Sauerstoffs beträgt. Und wenn das *Stickgas* nach Biot und Arrago die Dichtigkeit 0,872, und nach Wollaston die Dichtigkeit 0,876 hat, das Sauerstoffgas als Einheit genommen, so ist hier 0,875 oder die 14-fache Dichtigkeit des Wasserstoffgases angesetzt worden. Das spec. Gewicht des *Chloringases* verhält sich zu dem des Sauerstoffgases nach Davy's Analyse des Kochsalzes wie 2,441 zu 1,000; nach andern stöchiometrischen Berechnungen wie 2,205 zu 1,000, und wie-

der nach andern wie 2,257 zu 1,000; hier ist die Zahl 2,250 oder die 4-fache Dichtigkeit des Wasserdampfes angesetzt. Endlich ist das *Wasserstoffgas* 16 Mal leichter als das Sauerstoffgas angegeben, statt $15\frac{7}{8}$ Mal, wie als Mittel aus mehrern Versuchen gefunden worden. Die letzte Abweichung, wofür die Gründe angezeigt werden sollen, ist die größte. Alle diese Abweichungen sind nicht willkürlich, sondern das Resultat vieler vergleichenden Berechnungen.

Nach Dalton sind alle stöchiometrischen Grössen ein Vielfaches von dem Werthe des Wasserstoffs nach einer ganzen Zahl. Wenn man auch die atomistischen Vorstellungen, welche jenem Satze zum Grunde liegen, nicht annimmt, so muß man es doch für merkwürdig halten, daß die meisten stöchiometrischen Zahlen durch die Zahl des Wasserstoffs genau, und alle nahe theilbar sind. Obgleich daraus nicht gefolgert werden darf, daß alle Stoffe als Grundelement Wasserstoff enthalten, so muß man doch annehmen, daß jeder Stoff einen bestimmten Antheil des dem Wasserstoff vorzugsweise eigenthümlichen Principis (Verbrennlichkeit, Anziehung für den Sauerstoff, Phlogiston, negative Electricität) besitze, und, da jede neue Erfahrung in der Chemie immer deutlicher zeigt, daß in den chemischen Verbindungen eine große Einfachheit herrscht, so darf man wohl die Hypothese wagen, daß die den einfachen Stoffen eigenthümlichen Gra-

de der Verbrennlichkeit (Oxydationsfähigkeit, negative Electricität) durch Maasse des Wasserstoffwerthes ausgedrückt werden können, oder mit andern Worten, dafs, da die stöchiometrischen Zahlen eigentlich nur von ihrem Grade der Verbrennlichkeit oder ihrem Verhältnisse zum Sauerstoff abgeleitet sind, alle stöchiometrischen Zahlen der einfachen Stoffe durch die Zahl des Wasserstoffs theilbar seyn müssen. Darf man dies annehmen, so müssen auch die einfachen Gase und Dünste, deren spec. Gewicht mit ihrem stöchiometrischen Werthe zusammenfällt, in Hinsicht ihres spec. Gewichts ein Vielfaches von dem spec. Gewichte des Wasserstoffgases nach einer ganzen Zahl darstellen, und es ergibt sich dann für die chemischen Verbindungen überhaupt eben sowohl eine Einfachheit für ihre Gewichts-Verhältnisse, als für die Raum-Verhältnisse der sich verbindenden elastischen Körper, wie sie von Gay-Lussac gefunden worden. Wie dem auch sey *), so werden diejenigen, welche die erwähnte Hypothese nicht anerkennen wollen, doch finden, dafs die hier gegebenen runden Zahlen von dem aus Versuchen gezogenen Mittel zu wenig abweichen, als dafs man sie nicht zur Vereinfachung der Berechnungen zulassen dürfte.

*) Das Nähere hierüber findet sich in dem 2. Theile meiner *chemischen Meskunst*, welcher jetzt in der Presse ist.

*Tafel der specifischen Gewichte der elastischen Flüssigkeiten,
nach stöchiometrischen Berechnungen.*

	Atmosphär. Luft = 1,000.	Wasser- stoffgas = 1.	Sauer- stoffgas = 1,000.
1. Wasserstoffgas	0,0694	1	0,0625
2. Kohlen - Wasserstoffgas	0,5555	8	0,5000
3. Ammoniakgas	0,5901	8½	0,5312
4. Wasserdunst	0,6250	9	0,5625
5. Blausaurer Dunst	0,9374	13½	0,8437
6. Kohlenoxydgas	0,9722	14	0,8750
7. Oehlbildendes Gas	0,9722	14	0,8750
8. Stickgas	0,9722	14	0,8750
9. Atmosphärische Luft	1,000	14½	0,900
10. Salpetergas	1,041	15	0,937
11. Sauerstoffgas	1,111	16	1,000
12. Schwefel - Wasserstoffgas	1,150	17	1,062
13. Salzsaures Gas	1,274	18½	1,156
14. Kohlenlaures Gas	1,527	22	1,375
15. Oxydirtes Stickgas	1,527	22	1,375
16. Alkoholdunst	1,597	23	1,437
17. Blausstoffdunst	1,806	26	1,625
18. Chlorocyandunst	2,153	31	1,937
19. Schwefligsaures Gas	2,222	32	2,000
20. Chloringas	2,500	36	2,250
21. Aetherdunst	2,569	37	2,312
22. Salpétrigsaurer Dunst	2,638	38	2,375
23. Schwefel-Kohlenstoffdunst	2,638	38	2,375
24. Phosgengas	5,473	50	3,125

Bemerkungen zu dieser Tabelle.

1. Das *Wasserstoffgas* wird fast allgemein für 15 Mal leichter als das Sauerstoffgas angenommen.

Diese Zahl ist den genauesten Versuchen zu Folge etwas zu klein. Nach H. y. Davy verhält sich das spec. Gewicht des Sauerstoffgases zu dem des Wasserstoffgases wie 1,127 zu 0,073, oder wie 1 zu 0,0647, und nach Biot und Arrago wie 1 zu 0,0663; nach dem Mittel hieraus ist das Wasserstoffgas nahe $15\frac{3}{8}$ Mal leichter als das Sauerstoffgas. Da dieser Zahl 15 näher ist als 16, so würde man, so bald eine runde Zahl angenommen werden sollte, bei jedem andern Gase als dem Wasserstoffgase, die kleinere Zahl wählen: allein für das äußerst leichte Wasserstoffgas, gegen welches jedes andere beigemischte Gas und der daraus niemals gänzlich zu entfernende Wasserdunst außerordentlich schwer ist, und das daher durch das Experiment eher zu schwer als zu leicht gefunden wird, muß die Zahl 16 angesetzt werden. Dafs dies die wahre Dichtigkeit des Wasserstoffgases sey, wird, wie sich nachher zeigen wird, durch die Berechnung der verschiedenen elastisch-flüssigen Verbindungen des Wasserstoffs, des Ammoniaks, des Wasserdunstes und der Wasserstoffsäuren bestätigt. Deshalb wird hier das spec. Gewicht des Wasserstoffgases zu 0,0625 zur Einheit des Sauerstoffgases, und zu 0,0694 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft angesetzt. (Die Dichtigkeit des Sauerstoffgases verhält sich zur Dichtigkeit der atmosphärischen Luft wie 1,111... zu 1, wie nachher gezeigt wird).

2. Ein Maafs *Kohlen-Wasserstoffgas* erfordert zur Verbrennung 2 Maasse Sauerstoffgas, und giebt

damit 1 Maafs Kohlenfäure aufser Wasser. Da nun 1 Maafs Kohlenfäure einen halben stöchiometrischen Antheil Kohlenstoff enthält, und 1 Maafs Sauerstoffgas 2 Maafs Wasserstoff verbrennt, so müssen in 1 Maafs Kohlen- Wasserstoffgas 2 Maafs Wasserstoffgas mit $\frac{1}{2}$ Antheil Kohlenstoff verdichtet seyn. Ein Antheil Kohlenstoff wiegt nach Berzelius 0,749 nach Wollaston 0,751 und nach Thomson 0,754, den Sauerstoff als Einheit gesetzt; hier kann füglich als Mittel in runder Zahl 0,750 oder das 12-fache Gewicht des Wasserstoffs angenommen werden, welches auch aus der Berechnung anderer Verbindungen des Kohlenstoffs hervorgeht. Die Dichtigkeit des Kohlen- Wasserstoffgases ist also die Summe von 2 Maafsen Wasserstoffgas und $\frac{1}{2}$ Antheil Kohlenstoff, oder $2 \times 0,0625 + 0,750 = 0,5$ im Verhältniß zum Sauerstoffgas, oder 0,555... in Verhältniß zur atmosphärischen Luft, d. i. genau die halbe Dichtigkeit des Sauerstoffgases und die 8-fache Dichtigkeit des Wasserstoffgases. Thomson giebt nach Versuchen ebenfalls 0,555 an; Hy. Davy hingegen 0,491; Cruickshank 0,677; Dalton 0,600.

3. Das *Ammoniakgas* ist bekanntlich eine Verbindung von 1 Maafs Stickgas und 3 Maafsen Wasserstoffgas, beide auf die Hälfte ihres Volumens verdichtet. Das spec. Gewicht des Stickgases beträgt, wie nachher gezeigt wird, das 14-fache Gewicht des Wasserstoffs; daher ist das spec. Gewicht des Ammoniakgases gleich der halben Summe von

1 Maafs Stickgas und 3 Maafsen Wasserstoffgas oder $\frac{0,875 + 3 \times 0,0625}{2} = 0,5312$ im Verhältnifs zum Sauerstoffgase, oder 0,5901 im Verhältnifs zur atmosphärischen Luft. Nach Hy. Davy 0,590 und nach Biot und Arrago 0,59669; nach Dalton 0,60. Die Uebereinstimmung der Berechnung mit unmittelbaren Versuchen ist hier so genau, als man kaum erwarten darf.

4. Das Wasser ist eine Verbindung von 2 Anth. Wasserstoff u. 1 Anth. Sauerstoff. Die Dichtigkeit des *Wasserdunstes* entsteht genau, wenn man annimmt, dafs in 1 Maafs Wasserstoffgas $\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoffgas aufgelöst worden. Hiernach ist die Dichtigkeit des Wasserdunstes $0,0625 + 0,5 = 0,5625$ im Verhältnifs zum Sauerstoffgase, und 0,625 im Verhältnifs zur Einheit der atmosphärischen Luft. Gay-Lussac findet aus Versuchen genau dieselbe Zahl; Tralles 0,6896.

5. Der *blausaure Dunst* ist eine Verbindung von Blausstoffdunst mit Wasserstoffgas ohne Verdichtung. Die Dichtigkeit des Blausstoffdunstes ist, wie nachher gezeigt wird, 26 Mal gröfser als die des Wasserstoffgases: folglich ist die Dichtigkeit des blausauren Dunstes $\frac{1,625 + 0,0625}{2} = 0,8437$, das Sauerstoffgas als Einheit genommen, und 0,9374 im Verhältnifs zur atmosphärischen Luft. Nach Gay-Lussac 0,947.

6. Das *Kohlenoxydgas* erfordert zum Verbrennen die Hälfte seines Volumens Sauerstoffgas, um

1 Volumen Kohlenläure zu geben: hieraus ist zu schliessen, daß das Kohlenoxydgas, gleiche Antheile Kohlenstoff und Sauerstoff, und das Sauerstoffgas um die Hälfte seines Volumens ausgedehnt enthält. Das spec. Gewicht des Kohlenoxydgases ist demnach gleich der halben Summe Eines Maasses Sauerstoffgas und Eines Antheils Kohlenstoff oder $\frac{1 + 0,75}{2} = 0,8750$ im Verhältniß zum Sauerstoffgase, oder 0,972... im Verhältniß zur atmosphärischen Luft. Cruickshank findet 0,956.

7. Ein Maass öhlbildendes Gas erfordert zum Verbrennen 3 Maasse Sauerstoffgas, und giebt damit, außer dem Wasser, 2 Maasse Kohlenläure. Da diese beiden Maasse Kohlenläure 1 Antheil Kohlenstoff, an Gewicht 0,75, enthalten, und das dritte verzehrte Maass Sauerstoffgas 2 Maasse Wasserstoffgas voraussetzt, so besteht 1 Maass öhlbildendes Gas aus 2 Maassen durch die Aufnahme von 1 Antheil Kohlenstoff zu 1 Maass verdichtetem Wasserstoffgase, und die Dichtigkeit des öhlbildenden Gases im Verhältniß zum Sauerstoffgase ist $0,75 + 2 \times 0,0625 = 0,875$, und im Verhältniß zur atmosphärischen Luft 0,972... Nach Thomson 0,974; nach Dalton 0,950.

8. Die Dichtigkeit des *Stickgases* im Verhältniß zum Sauerstoffgase ist nach Biot und Arrago, und nach Gay-Lussac's Berechnungen 0,872; nach Wollaston und Thomson 0,876; hier kann statt des genauen Mittels 0,874 ohne Be-

denken die Zahl 0,875 angesetzt werden, welche die Berechnung der verschiedenen Verbindungen des Stickstoffs erleichtert. Hiernach ist das Stickgas genau 14 Mal dichter als das Wasserstoffgas, und eben so dicht, als das Kohlenoxydgas und das öhlbildende Gas.

9. Die *atmosphärische Luft* ist nach v. Humboldt und Gay-Lussac eine bestimmte, chemische Verbindung, welche unveränderlich 21 Procent Sauerstoff enthält; nach Hildebrandt's und Anderer spätern sehr sorgfältigen Versuchen ist diese Luft etwas veränderlich in ihren Bestandtheilen und enthält in den verschiedenen Tags- und Jahreszeiten zwischen 20 und 23 Procent Sauerstoff. Das letztere hat die meisten Gründe für sich: denn wenn man bei eudiometrischen Versuchen, die gewöhnlich über Wasser angestellt werden, weniger Sauerstoff findet, so rührt dies ohne Zweifel daher, daß das Wasser, wie bekannt, eine größere Absorption für den Sauerstoff als für den Stickstoff ausübt, und wenn die atmosphärische Luft eine unveränderliche und feste chemische Verbindung darstellte, so würde sie nicht so äußerst leicht zersetzbar seyn; auch ist sie zu abhängig von den vielen chemischen Processen bei der Bildung organischer und unorganischer Körper, als daß ein unveränderlicher Gehalt derselben denkbar seyn könnte; und endlich zeigt ein künstliches Gemenge von Sauerstoffgas und Stickgas in gehörigen Verhältnissen, wobei keine Spur chemischer Reaction oder Ver-

bindung sichtbar ist, völlig die Eigenschaften der natürlichen atmosphärischen Luft. Demohngeachtet ist nicht zu verkennen, daß, wenn auch die atmosphärische Luft keine bestimmte chemische Verbindung ist, und daher in ihrem Gehalte ein wenig schwankt, dennoch eine Annäherung zur bestimmten chemischen Verbindung und folglich auch ein einfaches Verhältniß ihrer Bestandtheile im Mittel sichtbar ist. Man fehlt daher gewiß nicht beträchtlich, wenn man die atmosphärische Luft für ein Gemisch von 1 Maafs Sauerstoffgas und 4 Maassen Stickgas, ohne Verdichtung ansieht, wonach die Dichtigkeit derselben $\frac{1 + 4 \times 0,875}{5} = 0,9$ im Verhältniß zum Sauerstoffgase, und der Sauerstoffgehalt in Gewichten 22,2... Procent beträgt.

10. Das spec. Gewicht des *Salpetergases* ist nach Hy. Davy 1,094; nach Gay-Lussac 1,037; nach Berard 1,038; nach Dalton 1,040 im Verhältniß zum spec. Gewicht der atmosphärischen Luft als Einheit. Da die drei letzten Angaben sehr nahe mit einander übereinstimmen, so darf man vermuthen, daß die wahre Zahl in deren Nähe liegen müsse: dieses findet auch die Berechnung. Denn da das Salpetergas eine Verbindung von gleichen Maassen Stickgas und Sauerstoffgas ohne Verdichtung darstellt, so ist das spec. Gewicht desselben das arithmetische Mittel aus den spec. Gewichten der beiden Bestandtheile oder $\frac{0,972 + 1,111}{2} = 1,041$.

11. Die Dichtigkeit des *Sauerstoffgases* im Verhältniß zur atmosphärischen Luft ist hier zu 1,111.. angesetzt worden. Fourcroy, Vauquelin und Seguin bestimmen dieselbe zu 1,087; Allan und Pepys zu 1,090; Kirwan, Lavoisier, Biot und Arrago zu 1,103; Gay-Lussac nimmt 1,1036 an; Thomson 1,101; de Saussure 1,114 und Hy. Davy 1,127. Die hier angesetzte Zahl stimmt am nächsten überein mit Saussure's Wägungs-Versuche, welcher der neueste und mit besonderer Sorgfalt angestellt ist.

12. Wenn sich das Wasserstoffgas mit Schwefel zu *Schwefel-Wasserstoffgas* verbindet, so wird das Volumen des Gases nicht verändert. Da nun 1 Maass Schwefel-Wasserstoffgas $\frac{1}{2}$ stöchiometrischen Antheil Schwefel enthält, und 1 Antheil Schwefel genau das 32-fache Gewicht eines Maasses Wasserstoffgas hat, so ist das spec. Gewicht des Schwefel-Wasserstoffgases $0,0625 + 1 = 1,0625$ im Verhältniß zum Sauerstoffgase, oder 1,180 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft als Einheit. Nach Kirwan 1,106; nach Hy. Davy 1,177; nach The-nard 1,236.

13. Da das *salzsaure Gas* aus gleichen Maassen Chloringas und Wasserstoffgas ohne Verdichtung zusammengesetzt, und das Chloringas, wie nachher gezeigt wird, 36 Mal dichter als das Wasserstoffgas ist, so beträgt die Dichtigkeit des salzsauren Gases

$$\frac{2,25 + 0,0625}{2} = 1,156 \text{ im Verhältniß zum}$$

Sauerstoffgase, und 1,274 zur Einheit der atmosphärischen Luft. Nach Hy. Davy 1,278; nach Dalton 1,240.

14. Wenn das Sauerstoffgas in *Kohlen Säure* verwandelt wird, so ändert das Gas sein Volumen nicht. Da nun aber 1 Maafs *Kohlen Säure* $\frac{1}{2}$ Anth. Kohlenstoff enthält, und 1 Anth. Kohlenstoff 0,75 wiegt, so ist das spec. Gewicht des kohlenfauren Gases $1 + 0,375 = 1,375$, das Sauerstoffgas als Einheit genommen, und 1,527 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft. Nach Gay-Lussac 1,5169; nach Biot und Arago 1,519; nach Allan und Pepys 1,524.

15. Das *oxydirte Stickgas* ist eine Verbindung von 1 Maafs Stickgas und $\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoffgas zu 1 Maafs verdichtet: die Dichtigkeit desselben ist daher $0,875 + 0,5 = 1,375$ im Verhältniß zum Sauerstoffgase, oder 1,527 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft. Nach Berthollet 1,3629; nach Dalton 1,46; nach Hy. Davy 1,614.

16. In dem *Alkohol dunst* ist 1 Maafs öhlbildendes Gas mit 1 Maafs Wasserdunst zu 1 Maafs vereinigt: die Dichtigkeit desselben beträgt daher $0,875 + 0,5625 = 1,4375$ zur Einheit des Sauerstoffgases, oder 1,597 zur Einheit der atmosphärischen Luft. Nach Gay-Lussac 1,5; nach Dalton 2,1.

17. Da der *Blaustoffdunst* nach Gay-Lussac eine Verbindung von 1 Maafs Stickgas mit 1 Antheil Kohlenstoff zu einem Maasse verdichtet darstellt, so ist die Dichtigkeit desselben $0,875 + 0,75 = 1,625$, das Sauerstoffgas als Einheit gesetzt, und

1,806 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft. Nach Gay-Lussac 1,8064.

18. Die Dichtigkeit des *Chlorocyanidum*, welche nach Gay-Lussac 2,111 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft beträgt, entsteht fast ganz genau, wenn man annimmt, daß hierin das Chlorin-gas mit dem Blausstoffdunste zu gleichen Maassen, ohne Verdichtung, verbunden ist, und wenn man daher das Mittel aus der Dichtigkeit beider Bestandtheile oder $\frac{2,5 + 1,806}{2} = 2,153$ ansetzt.

19. Das *schwefligsaure Gas* enthält gleiche Gewichte Sauerstoff und Schwefel. Da das Sauerstoffgas bei der Aufnahme dieser Menge Schwefel sein Volumen nicht ändert, so ist die specifische Dichtigkeit des schwefligsauren Gases $1 + 1 = 2$, im Verhältniß zum Sauerstoffgase, und 2,222... im Verhältniß zur atmosphärischen Luft. Nach Hy. Davy 2,193; nach Kirwan 2,255; nach Dalton 2,3.

20. Das spec. Gewicht des *Chloringases* beträgt nach Hy. Davy und Thomson 2,713 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft, und daher 2,441 im Verhältniß zum Sauerstoffgase. Diese Angabe ist stöchiometrischen Berechnungen zu Folge viel zu hoch. Nach Davy's eigener Angabe verbindet sich dieselbe Menge Natronium, welche 1 Gewichtstheil Sauerstoff aufnimmt, mit 4,41 Gewichtstheilen Chlorine, und da diese Gewichtsmenge 2 Maasse Chloringase darstellt, so ist die spec. Dich-

tigkeit des Chloringases im Verhältniß zum Sauerstoffgase $\frac{4.41}{2} = 2,205$. Andern flöchiometrischen Berechnungen zu Folge muß diese Zahl ein wenig erhöht werden, so daß man füglich 2,25, und die atmosphärische Luft als Einheit genommen, 2,5 ansetzen kann, wodurch der Chloringehalt der verschiedenen Chlorinverbindungen am genauesten ausgedrückt wird. Nach Gay-Lussac ist die Dichtigkeit des Chloringases 2,412.

21. In dem *Aetherdunste* befinden sich 2 Maafs öhlbildendes Gas aufgelöst in 1 Maafs Wasserdunst: die spec. Dichtigkeit desselben ist daher $0,5625 + 2 \times 0,875 = 2,3125$, das Sauerstoffgas als Einheit genommen, und 2,569 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft. Nach Gay-Lussac 2,35 und nach Dalton 2,25.

22. In dem *salpetrigsauren Dunste* sind 1 Maafs Stickgas und $1\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoffgas zu 1 Maafs verdichtet: das spec. Gewicht desselben ist daher $0,875 + 1\frac{1}{2} \times 1 = 2,375$ im Verhältniß zum Sauerstoffgase, oder 2,638 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft. Nach Hy. Davy und Thomson 2,427.

23. Die Dichtigkeit des Dunstes des *Schwefelkohlenstoffs*, welcher eine Verbindung von 1 Antheil Schwefel mit $\frac{1}{2}$ Antheil Kohlenstoff darstellt, ist die Summe der Gewichte seiner Bestandtheile oder $2 + \frac{1}{2} \times 0,75 = 2,375$ im Verhältniß zum Sauerstoffgase, oder 2,638, die atmosphärische Luft als Einheit gesetzt. Nach Gay-Lussac 2,6.

24. Das *Phosgengas* ist nach Davy eine Verbindung von 1 Maafs Kohlenoxydgas und 1 Maafs Chloringas zu 1 Maafs verdichtet: das spec. Gewicht desselben ist daher $0,875 + 2,25 = 3,125$ im Verhältniß zum Sauerstoffgase, oder 3,472 im Verhältniß zur atmosphärischen Luft. Nach Thomson 3,669.

Dies ist die Reihe der sorgfältig berechneten spec. Gewichte der vorzüglichsten bekannten elastischen Flüssigkeiten; die hier fehlenden sind minder wichtig, nur von einzelnen Chemikern bestimmt, und zu wenig in Verbindungen mit verschiedenen Körpern untersucht, als daß die Stöchiometrie schon jetzt es wagen dürfte, über deren Dichtigkeit etwas Bestimmtes festzusetzen.

Die Wägungsversuche, welche ich selbst mit verschiedenen Gasarten theils zu meiner eigenen Belehrung, theils zum Unterrichte Anderer angestellt habe, sind hier nicht angeführt; sie haben mich zwar gelehrt bei der Schätzung verschiedener sehr abweichenden Angaben, allein ich berufe mich darauf nirgends, sondern lasse nur die vergleichende Stöchiometrie entscheiden.

VIII.

*Ueber das Entstehen von Glaubersalz
in einigen Salz-Soolen bei Frostkälte,*

von

dem Salinenfactor ERDM. FRIEDR. SENFF in Köfen.

(Kurz ausgezogen von Gilbert *).

Aus den Soolen mehrerer Salzbrunnen, (unter andern denen zu *Köfen* an der Saale,) schießt schwefellaures Natron (Glaubersalz) an, wenn sie bis zu einer großen Reichhaltigkeit gradirt, einer Kälte von einigen Graden unter dem natürlichen Frostopunkte ausgesetzt werden; und zwar bei Ruhe in großen Kry stallen, bei steter Bewegung mehl förmig. Alle diese Soolen enthalten schwefelsaure Magnesia (Bittersalz), und haben deshalb einen auffallend bittern Geschmack. Dieses Salz zer setzt sich in der Frostkälte mit dem Kochsalz durch doppelte Wahlverwandtschaft, und dadurch bildet sich in ihnen erst das Glaubersalz während des Frierens. Zwar sollen manche Salz-Soolen, nach der

*) Aus dem Hermbstädt'schen Museum etc. Band 7. Heft 5.

S. 255 — 276.

Gilb.

chemischen Analyse, immer etwas Glaubersalz enthalten, dieses ist indeß immer nur in einer unbedeutenden Menge vorhanden, welche mit der, die sich aus ihnen nach dem Gradiren durch Frost abzuscheiden pflegt, gar nicht in Vergleich kömmt. Dagegen weist die Analyse in solchen Soolen stets zugleich mit dem wenigen Glaubersalz Bittersalz in bedeutender Menge nach, welches, wie die Salzfieder sagen, die Soole fettig und zähe macht, und die Abscheidung des Küchenfalzes aus der Soole um so mehr erschweren soll, je reichlicher es dieser beigemischt ist.

Wenn sich aus einer Soole in der Frostkälte nur wenig Glaubersalz abgeschieden hat, so nimmt man in der Versiedung keinen Ausfall an Kochsalz wahr, und die Soole krySTALLISIRT dann sogar leichter und giebt schönere KochsalzkrySTALLE. Wenn man aber hochgrädige Soole ununterbrochen und anhaltend einer strengen Frostkälte von -4° bis -10° R. aussetzt und das Glaubersalz, welches sich bildet, herausnimmt, so kann man sie endlich nicht mehr zu einem ordentlichen Salzanschuß bringen, und was sich etwa noch an Kochsalz abscheidet, wird mehlartig und läßt sich daher nicht als Kaufmannsgut brauchen. Offenbar vermehrt sich also hierbei die fremde Beimischung, welche dieses bewirkt; nämlich die salzsaure Magnesia, die in eben dem Maße an Menge zunimmt, als schwefelsaures Natron sich bildet.

Der berühmte Chemiker Scheele*) goss zwei gefüllte siedendheisse Auflösungen, die eine aus 2 Theilen reiner schwefelsaurer Magnesia, die andere aus 1 Theil Kochsalz bestehend, zusammen, und setzte sie der Frostkälte aus. Nach 2 Tagen fand er in ihnen einen reichlichen Anschuß schön krySTALLisirten Glaubersalzes, und die darüber stehende Flüssigkeit bestand fast ganz aus salzsaurer Magnesia. Diese Erscheinung war sehr auffallend, weil sie den Gesetzen der Verwandtschaften zu widersprechen schien; doch umfaßten diese Gesetze damals bloß die Erfahrungen der Verwandtschafts-Aeusserungen bei Temperaturen zwischen dem Siede- und dem Frostopunkte des Wassers; was jenseits dieser beiden Gränzen liegt, ist auch jetzt noch zu unvollständig bekannt, und bedarf meistens noch genauerer Untersuchungen.

Herr Factor Senff versichert, diesen Scheele'schen Versuch mehrmals wiederholt, und immer eine vollständige Zersetzung des Kochsalzes erhalten zu haben, und das selbst im Sommer, als er die beiden siedendheiss zusammengegossenen Auflösungen in den Keller setzte. In einer höhern Temperatur als die des Kellers, das ist von 14° R. an, bis 80° R., bestehen schwefelsaure Magnesia und Kochsalz unverändert neben einander; auch krySTALLISIRT erstere freiwillig und oft sehr reichlich aus der Mut-

*) Crell's chem. Annal. 1785 B. 2. S. 513.

terlange mehrerer Salziedereien, wenn man sie eine Zeit lang ruhig stehen läßt, und Herr Senff hat sie aus der Köfener Mutterlauge in glatten langen Säulen mit Abdachung, die $\frac{1}{2}$ Zoll dick waren, erhalten.

Der sogenannte *Pfannenstein* solcher Soolen enthält Kochsalz und schwefelsaure Magnesia in reichlicher Menge. Läßt man ihn an der Luft in der Kälte verwittern, so geht in ihm dieselbe Zersetzung vor, und es bilden sich Glauberfalz und salzsaure Magnesia. In mehreren Salinen sind Aufstalten im Großen vorgerichtet, um das Glauberfalz auf diese Art durch Verwitterung des Pfannensteins als Nebenproduct zu gewinnen, wodurch man nichts an Kochsalz verliert. Die Bildung des Glauberfalzes in der *Soole* vermindert dagegen den Salz-ertrag, und läßt man sie so weit fortschreiten, bis die Soole, nach der Sprache der Salzarbeiter *erfroren* oder *tot* *gefroren* ist, so hat das, wie wir gesehen haben, einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die nachherige Ausscheidung des Kochfalzes.

Um genau aufzufinden, wie viel Kochsalz erfordert wird, um eine gegebene Menge schwefelsaure Magnesia in der Frostkälte zu zersetzen, bereitete Herr Senff in dem vorigen Winter, als die Kälte mehrere Grade unter dem Frostpunkte war, eine siedendheisse gelättigte Auflösung von 12 Pf. englischem Bitterfalze und 6 Pf. reinem Kochfalze in destillirtem Wasser, filtrirte sie, und ließ sie 48 Stunden lang in einem leicht bedeckten Gefäße von

Steingut an einem ruhigen Orte, der Frostkälte ausgesetzt, stehen. Sie enthielt nun einen sehr reichen Ansehuß von ungemein großen und regelmässigen Glauberfalz-Kry stallen, und die Flüssigkeit hatte große Aehnlichkeit mit einer sehr scharfen und abgetriebenen Mutterlauge der Köfener Saline, und bestand fast blos aus salzsaurer Magnesia. Versuche mit verschiedenen Reagentien schienen ihm darin kein Kochsalz mehr nachzuweisen. Das abgefonderte Glauberfalz wog nach dem Waschen mit kaltem destillirten Wasser und vollständiger Trocknung $10\frac{1}{2}$ Pfund. Um 1 Zentner Glauberfalz von 110 Pfund auf diese Art zu gewinnen, werden folglich, schließt er, 62 Pfund $27\frac{4}{10}$ Loth Kochsalz erfordert, und so viel würde man aus der Soole für jeden durch Frost erhaltenen Zentner Glauberfalz, den man herausnähme, an Kochsalz verlieren, und zugleich eine große Menge salzsaure Magnesia bilden, welche das Kry stallisiren des Kochsalzes erschweren und endlich ganz verhindern müßte.

Dieser Versuch des Hrn. Factor Senff scheint indess richtige und genaue Data zu solchen Rechnungen nicht zu geben, wie folgende Ueberlegung zeigt. Es sind, nach Herrn Wollaston's Angaben, die sogenannten chemischen Aequivalente oder Mischungs-Zahlen der trockenen Salzsäure 34,1, des Natron 39,1, der Schwefelsäure 50, und der Magnesia 24,6. Folglich zersetzen sich miteinander $34,1 + 39,1 = 73,2$ Gewichtstheile trockenes Kochsalz, und $50 + 24,6 = 74,6$ Gewichtstheile Wasser-

freie = 153,9 Gewichtstheile krySTALLisirte schwefelsaure Magnesia, und geben $39,1 + 50 = 89,1$ Gewichtstheile Wasserfreies = 202,3 Gewichtstheile krySTALLisirtes Glaubersalz, und $34 + 24,5 = 58,5$ Gewichtstheile Wasserfreie salzsaure Magnesia. Von völlig Wasserfreiem Kochsalz bedarf man also nicht ganz die Hälfte des Gewichts, um krySTALLisirtes Bittersalz zu zersetzen, und bei völliger Zersetzung des letztern muß man 1,32 Mal so viel an krySTALLirtem Glaubersalz erhalten, als Bittersalz zersetzt worden ist, also auf 12 Pfund des letztern, 15,84 Pf. des erstern, indeß Herr Senff nur 10½ Pfund krySTALLisirtes Glaubersalz erhalten hat.

Auf der Saline zu Dürrenberg, welche sehr gute, in der Erde angebrachte, wasserdichte Behälter zur Aufbewahrung gradirter, siedewürdiger Soole besitzt, fand sich in dem Winter des Jahres 1794 ein Vorrath solcher zur Winterfiedung bestimmter hochgrädiger Soole, welcher zur Verfertigung von 800 Last Kochsalz hinreichte. Während strenger Frostkälte, die mehrere Wochen lang anhielt, ging selbst in diesen gut verwahrten Behältern die Bildung von Glaubersalz in solcher Menge vor sich, daß die veränderte und verdorbene Soole beim Versieden schlechterdings nicht zu Salze gehen wollte. Erst nachdem eine bedeutende Menge frisch gradirter Soole hinzugelassen worden war, ließ sie sich zu Kaufmannsgut versieden; auch ging, wenn man Glaubersalz zusetzte, die KrySTALLisation des Kochsalzes besser vor sich.

Es ist zwar von dem *seel. Green* geläugnet worden, (in seinem neuen Journ. der Phys. B. 4. S. 227.) daß Glaubersalz und salzsaure Magnesia, die in Wasser aufgelöst sind, sich wieder in Kochsalz und Bittersalz verwandeln; nicht blos der erwähnte Fall, sondern auch andere Erscheinungen die in der Köfener Saline fast jährlich vorkommen, machten indess Herrn Senff die Richtigkeit dieser Behauptung verdächtig, und durch folgenden Versuch widerlegt er sie völlig. Bei einer Kälte von -3° R. stellte er zwei durchgeseihete, kochend-heiße und gesättigte Auflösungen von 3 Pfund Bittersalz und $1\frac{1}{2}$ Pfund Kochsalz in zwei irdenen Schalen ruhig hin, nahm nach 24 Stunden den Anschuß von Glaubersalz heraus, trocknete ihn auf Löschpapier, und fand das Gewicht desselben aus jeder Schale 2 Pfund 20 Loth. Das Salz löste sich rein in Kalkwasser auf, und trübte Silberauflösung nicht, war also ganz reines Glaubersalz *). Die rückständige Flüssigkeit der einen Schale dunstete er bei gelinder Wärme bis zur Trockniß ab; es fiel dabei kein Kochsalz nieder, und das Ganze ging in eine unregelmäßige Salzmasse über, welche nach der Versicherung des Herrn Senff (der indess darüber

*) Diese Menge stimmt genau mit der in dem vorigen Versuche überein; und doch mußte die Mutterlauge außer der salzsauren Magnesia beinahe noch den dritten Theil des Glaubersalzes enthalten, der vorhin von mir mitgetheilten Berechnung zu Folge.

keine Beweise anführt) fast ganz aus salzsaurer Magnesia bestand, und schnell Feuchtigkeit aus der Luft an sich zog. Der Flüssigkeit der andern Schale setzte er 3 Pfund destillirtes Wasser, und als sie bis zum Sieden erhitzt war, die vorhin aus ihr genommenen 2 Pfund 20 Loth Glauber Salz hinzu, erhielt sie einige Stunden lang bei mehrmaligem Hinzufügen von Wasser im Kochen, wobei das Thermometer auf 84° R. stieg, und dampfte sie dann bei ganz gelinder Wärme ab. Auf diese Weise gelang es ihm, 1 Pfund 8 Loth Salz abzuschcheiden, das mit Weingeist gewaschen und getrocknet, sich wie reines Kochsalz verhielt, auf Kohlen verknüpfte, und Kalkwasser und salzsaure Baryt-Auflösung nur fast unmerklich trübte. Herr Senff vermuthet, diese Wiedererzeugung des Kochsalzes und des Bittersalzes aus den Producten der gegenseitigen Zersetzung beider in der Frostkälte, welche statt findet, wenn man sie zusammen auflöst und einer neuen Siedung unterwirft, gehe in der Hitze über dem Siedepunkte vor, und beruhe auf demselben Grunde als jene der Zersetzung in der Frostkälte.

Aus diesen Versuchen wird es sehr wahrscheinlich, dals man die sogenannte erfrorne Soole zu Dürrenberg sogleich würde haben versieden können, hätte man zu jedem Siedewerke gerade so viel Glauber Salz zugesetzt, als nöthig gewesen wäre, die entstandene salzsaure Magnesia wieder in Bittersalz und Kochsalz zu verwandeln. Und dieses belegt Herr Senff mit folgendem Versuch. Er sättigte rei-

ne Salzsäure mit 2 Pf. 2 Quentchen 10½ Gran Magnesia, goß dazu eine Auflösung von 2 Pf. 20 Loth mehrmals krySTALLisirtem Glauberfalz in kochend-heißem destillirten Wasser, und noch 6 Pfund destillirtes Wasser, ließ alles 3 Stunden lang heftig siedend, filtrirte die Flüssigkeit und rauchte sie bei gelinder Wärme ab, wobei sich allmählig 1 Pfund 10 Loth Kochsalz in völlig-regelmäßigen KrySTALLen abschied, das sich bei der chemischen Prüfung als nur mit sehr wenig Bittersalz vermischt verhielt. Es läßt sich also schon aus Glauberfalz und salzsaurer Magnesia ein vollkommenes Kochsalz darstellen.

Herr Senff zieht hieraus die Folgerung, daß geringhaltige Quellsöolen während des Winters mit Vortheil durch Frost zu concentriren seyn müssen. Zwar ist, bemerkt er, die *Frost- oder Eisgradirung* nichts Neues, und besteht bei einigen Salinen wirklich. Theils hat aber die unangenehme Erfahrung, daß Söolen, welche viel Bittersalz oder Gyps enthalten, sich in der Frostkälte zersetzen, gegen diese Entwässerungs-Methode viel Vorurtheil erweckt, und der seel. Green erklärte sie deshalb selbst für ganz unzulässig, (Handb. d. Chemie Th. I. S. 482.), theils fürchtete man auf den Salinen zu viel an Soole zu verlieren, welche in den Zwischenräumen des Eises bleibe. Herr Senff versichert indess, sich durch Untersuchung des Wassers, welches von zerschmolzenem Sooleis entsteht, überzeugt zu haben, daß dieser Soolverlust doch immer noch geringer als der sey, welcher bei der auch am besten eingerichteten

Dorn-Gradirung nicht zu vermeiden ist. Und da nur Soolen von bedeutender Reichhaltigkeit, die zwischen 25 bis 14 Procent Kochsalz enthalten, in der Frostkälte Glauberfals in merkbarer Menge liefern, so werde man die Soole wenigstens bis 14 Procent durch Eisgradirung verstärken können, ohne befürchten zu dürfen, sie zu verschlechtern. Und schon dieses werde ein bedeutender Gewinn für eine Saline, da man dazu gerade die harten Wintermonate benutzen kann, wenn die Gradirwerke der Kälte wegen fast ganz ungebraucht stehen müssen. Nach den Witterungsbeobachtungen, welche bei der Saline zu Köfen angestellt werden, war die Anzahl der Stunden harten Winterfrostes

im Jahr 1811; 1812; 1813; 1814

Stunden 652; 1715; 903; 1440

zusammen in 4 Jahren 4708 Stunden, welches im Mittel auf 1 Jahr 1177 Stunden Frostkälte giebt. Bei einem mäßigen Umtrieb der Künste können in 24 Stunden 20000 rheinl. Kubikfuß Soole aus dem Brunnen zu Köfen gehoben werden, also in 1177 Stunden 980000 Kubikfuß Soole, und um diese durch bloßen Frost, ohne allen Salzverlust, in Soole von 14 Procent Salzgehalt zu verwandeln, würden, nach Herrn Senffs Versicherung, bloß große flache hölzerne Kalien, und also ganz unbedeutende Anlagekosten, erfordert werden.

IX.

*Specifische Gewichte der elastischen Flüssigkeiten,
in Beziehung auf die atmosphärische Luft als Ein-
heit; nach Gay-Lussac und Thomson,*

von Gilbert.

Herr Thomson in London hatte im 3. Stück seiner *Annals of philosophy* Jahrgang 1813 eine verbesserte Tafel der specifischen Gewichte der Gasarten, mit einigen Bemerkungen gegeben, in der Absicht, daß man sie an die Stelle der Tafel setzen sollte, welche in dem 3. Bande seines Systems der Chemie befindlich ist; denn für das Fortschreiten der Chemie, bemerkt er mit Recht, ist eine ganz genaue Kenntniß der specifischen Gewichte der Gasarten von der größten Wichtigkeit, und seit der letzten Ausgabe seines Systems sind wir hier um Vieles weiter gekommen. Herrn Gay-Lussac veranlaßte diese Tafel des Hrn. Thomson, die er in der *Bibl. Brit.* fand, auf eine ähnliche Art die Angaben der spec. Gewichte der elastischen Flüssigkeiten, welche er für die genauesten hielt, in seinen *Annales de Chimie et de Physique* t. 1. tabellarisch zusammen zu stellen, mit Benutzung der Thomson'schen Tafel, die jedoch nicht wenige Zahlen enthält

welche Herr Gay-Lussac für ungenau erklärt. Ich lege meinen Lesern hier diese Tafel des Herrn Gay-Lussac vor, und setze einige Bemerkungen des Hrn. Thomson hinzu. Das Wasserstoffgas, als das leichteste Gas mit Herrn Davy zur Einheit für die specif. Gewichte der elastischen Flüssigkeiten zu nehmen, verwirft Herr Thomson, weil man Wasserstoffgas erst bereiten müsse, und nicht, wie die atmosphärische Luft, überall bei der Hand habe, man auch die Bestimmungen von einem zweiten Elemente abhängig machen würde, das um so mißlicher sey, da das Wasserstoffgas in seiner ganzen Leichtigkeit darzustellen, ausnehmende Schwierigkeit hat. Doch kann es Herrn Davy's Meinung nicht seyn, beim Wägen der Gasarten jedes Mal Wasserstoffgas wirklich zu wiegen; auch er sucht unmittelbar durch den Versuch das Gewichts-Verhältniß gleicher Räume Gas und atmosphärischer Luft unter bekannten Umständen, und führt durch *Rechnung* das Gefundene auf das Gewicht des Wasserstoffgas als Einheit zurück.

	Dichtigkeiten		Quellen. (A. bedeutet diese Annalen.)
	nach Versuchen.	berechnet.	
Jodine-Dampf		8,6195	Gay-Lussac A. 49. S. 15
Dampf des Jodine- Wasserstoff-Aether	5,4749		Gay-Lussac das. S. 262
Terpenthingeistes	5,0130		Gay-Lussac
Jodine-Wasserstoffgas	4,4430	4,4288	Gay-Lussac A. 49. S. 14
Gaz fluo-silicique	3,5735 (1)		John Davy, Phil. Tr. 1812 p. 354
Gaz chloroxicarboniq. [Phosgengas]		3,3894 (2)	ebendaf. p. 150
Salpétriglaures Gas		3,1764 (3)	Gay-Lussac

	Dichtigkeiten		Quellen. (A. bedeutet diese Annalen.)
	nach Versuchen.	berechnet.	
Schwefel-Kohlenstoff- Dampf	2,6447		Gay-Lussac
Schwefeläther-Dampf	2,5860		Gay-Lussac
Chlorine	2,4700	2,4216 (4)	G-L. Then. A. 49. S. 352
Euchlorine		2,3144 (5)	Gay-Lussac
<i>Gaz fluo-borique</i>	2,3709		John Davy Phil. Trans. 1812 p. 366
Dampf des Chlorine- Wasserstoff-Aether	2,219		Thenard, Soc. d'Arc. t. 1. p. 121.
Schwefligsaures Gas	2,1930	2,2072	H. Davy A. 46. S. 248
Chlor.-Blaust.-Dampf		2,1113	Gay-Luss. A. 53. S. 179
Blaustoff	1,8064	1,8011	Gay-Luss. A. 53. S. 145
Dampf absol. Alkohols	1,6133	1,6030 (6)	Gay-Lussac
Erstes Stickstoffoxyd [oxydirtes Stickgas]	1,5204	1,5209 (7)	Colin
Kohlenfaures Gas	1,5196		Biot u. Ar. A. 26. S. 94 (+)
Chlorin-Wasserstoffgas [salzsaures Gas]	1,2474	1,2505 (8)	Dieselb. M. d. P. Inst. 1806 S. 320
Schwefel-Wasserstoffg.	1,1912	1,1768 (9)	Thenard u. G-L. Rech. phy. ch. 1. p. 191
Sauerstoffgas	1,1036		Biot u. A. A. 26. S. 94 (++)
Zweites Stickstoffoxyd [Salpetergas]	1,0388	1,0364 (10)	Berard
Atmosphärische Luft	1,0000 (*)		
<i>Gaz hydrogène percar- buré</i> [öhlbild. Gas]	0,9784 (11)		Th. de Saussure A. de Ch. 89. p. 283.
Stickgas	0,9691		Ar. u. Biot A. 26. S. 94
Gasförm. Kohlenst. ox.	0,9569	0,9678	Cruiksh. A. 9. S. 103
Blaustoff-Wasserstoff- Dampf	0,9176	0,9560	Gay-Lussac A. 53. S. 18
Phosphor-Wasserstoff- gas	0,870		Davy A. 46. S. 277 (+++)
Wasserdampf	0,6235	0,6250 (12)	Gay-Lussac
Ammoniakgas	0,5967	0,5945	Biot u. Ar. A. 26. S. 94
<i>Gaz hydrogène proto- carburé</i>	0,5550	0,5624 (13)	Thomson M. of the Wern. Soc. t. 1.
Arsenik-Wasserstoffgas	0,5290		Tromsdorf
Wasserstoffgas	0,0732		Ar. u. B. A. 26. S. 94 (++++)

Anmerkungen.

(1) In Herrn Thomson's Tafel steht 2,990, da aber Herr John Davy gefunden hat, daß ein luftleeres Gefäß, als es gewogen wurde voll Luft 10,2 G., voll *gaz fluo-filicique* dagegen 36,45 G. wog, so ist das specif. Gewicht dieses Gas gleich $\frac{36,45}{10,2} = 3,5735$.

(2) Das *Phosgengas* entsteht durch Vereinigung von gleichen Räumen Chlorine, = 2.4216, und gasförmiges Kohlenstoffoxyd, = 0.9678, welche sich zu dem einfachen Raume verdichten,

(3) Diese Dichtigkeit des *salpetrigsauren Gas* beruht darauf, daß es, wie ich gefunden habe, aus 2 Raum-

(+) Herr Thomson setzte es nach Herrn Theod. von Saussure's sehr genauen Wägungen (*Ann. de Chim.* t. 71. p. 262.) auf 1,518; die HH. Allan und Pepys fanden es 1,524. *Gilb.*

(++) Herr von Saussure fand 1,114 (daf. p. 260.), Allan und Pepys 1,090; Herr Thomson setzte als ein wahrscheinliches Mittel der verschiedenen Bestimmungen in seine Tafel 1,104. *Gilb.*

(+++) In Herrn Thomson's Tafel findet sich das Phosphor-Wasserstoffgas zweimal, als *hydrophosphoric.gas* mit 0,870, bestimmt durch H. Davy, als er dieses Gas entdeckte, und als *phosphureted hydrogen* mit 0,852 und 0,435, indem dieses noch nicht genau bestimmt sey, da Dalton und Henry das erste, Davy das zweite specif. Gewicht dafür angeben. *Gilb.*

(++++) Sir H. Davy setze 0,074, aber 0,073 scheine, sagt Herr Thomson, ihm der Wahrheit möglichst nahe zu kommen, da es das Resultat mehrerer Versuche bei niedrigen Temperaturen sey, bei denen man die Menge des Wasserdampfs nach Herrn Dalton's Tafel berechnet habe. *Gilb.*

theilen Salpetergas und 1 Raumtheil Sauerstoffgas besteht, die mit einander zu 1 Raumtheil verdichtet sind. Es giebt noch eine andere salpetrige Säure, welche auf 4 Raumtheile Salpetergas 1 Raumtheil Sauerstoffgas in sich schließt, sie läßt sich aber nicht einzeln darstellen. Von beiden werde ich in einem der folgenden Hefte reden. [Herr Thomson hatte für dieses Gas das spec. Gewicht 2,427 aus ältern Versuchen Davy's abgeleitet.]

(4) Herr Thomson sagt, er habe das spec. Gewicht der *Chlorine* 2,713 aus Versuchen, die er mit möglichster Genauigkeit angestellt, gefunden, und da das Gas von ihm aus schwarzem Manganoxyd, Kochsalz und Schwefelsäure entwickelt und durch Wasser geleitet worden sey, könne es weder salzsaures Gas noch Euchlorine enthalten haben. Ich glaube aber, daß nicht nur seine, sondern auch unsere Wägung eine zu große Dichtigkeit gegeben haben. Herr Davy findet sie nur 2,395. Da es zuverlässig ist, daß gleiche Raumtheile Chlorine und Wasserstoffgas sich mit einander genau zu dem doppelten Raume Chlorine-Wasserstoffsäure verbinden, so muß die Dichtigkeit der Chlorine seyn $2 \times 1,2474 = 2,4948$. Und diese Zahl halte ich für sehr genau, da man die Dichtigkeiten des Wasserstoffgas und des Chlorine-Wasserstoffgas mit großer Genauigkeit kennt.

(5) Was man hier unter *Euchlorine* zu verstehen hat, ist ein Gas, welches aus 2 Raumtheilen Sauerstoff und 1 Raumtheil Chlorine besteht, die sich im Verbinden in 2 Raumtheile zusammengezogen haben. Man erhält es, wenn man chlorinsaures Kali durch etwas verdünnte Schwefelsäure zersetzt. Herr Davy sagt, er habe, als er es über Quecksilber zersetzte, auf 2 Raumtheile ungefähr 2 Raumtheile Sauerstoffgas und 1 Raumtheil Chlorine erhalten. Ich habe es auf eine besondere Art, die keine Fehler zuläßt, zersetzt, und gefunden,

dafs es genau 2 Raumtheile Sauerstoffgas und 1 Raumtheil Chlorine enthält, die zu 1 Raumtheil verdichtet sind; und diesem gemäß finde ich die Dichtigkeit desselben 2,3144. Die Verbindung, welche Herr Davy zuerst unter dem Namen *Euchlorine* beschrieben hatte, scheint, ihm zu Folge, eine Mischung von Euchlorine mit Chlorine gewesen zu seyn.

(6) Der Dampf absoluten *Alkohols* läßt sich für eine Verbindung von 1 Raumtheil ölbildendes Gas und 1 Raumtheil Wasserdampf nehmen, die zu 1 Raumtheile verdichtet sind, und darauf beruht die berechnete Dichtigkeit desselben 1,6030. [In Thomson's Tafel findet sich für *Alkohol-Dampf* 2,1 und für Schwefeläther-Dampf 2,250 aus einem Briefe Dalton's, in welchem nicht angegeben war, wie Dalton zu dieser Bestimmung kam.]

(7) Das spec. Gewicht des *oxydirten Stickgas* ist von Herrn Colin im Laboratorio der polytechnischen Schule durch Wiegen bestimmt worden. Schon vor geraumer Zeit hatte ich es durch Rechnung auf dieselbe Gröfse bestimmt, nachdem ich wußte, dafs es aus 1 Raumtheile Stickstoff und 2 Raumtheilen Sauerstoff besteht, die sich zu 1 Raumtheil vereinigt haben. (Ann. B. 36. S. 5.) [Thomson setzt es nach Davy's *Researches* auf 1,614; Berthollet hatte es 1,3629 gefunden.]

(8) Die berechnete Dichtigkeit des *Chlorine-Wasserstoffgas* beruht darauf, dafs gleiche Raumtheile Chlorine und Wasserstoff sich mit einander zu dem doppelten Raume Chlorine-Wasserstoff verbinden, die Proportions-(Mischungs-)Zahlen der Chlorine 44, des Wasserstoffs 1,3265 sind, und die Dichtigkeit des Wasserstoffgas 0,0732 ist. Denn setzt man die Dichtigkeit des Chlorine-Wasserstoffgas D , so mufs diesem zu Folge sich verhalten $2 D - 0,0732 : 0,0732 = 44 : 1,3265$, also $D = 1,2505$ seyn.

(9) Bei der berechneten Dichtigkeit des *Schwefel-Wasserstoffgas* ist angenommen, daß der Wasserstoff, wenn Schwefel sich mit ihm verbindet, seinen Raum nicht verändert, und daß beide sich den Gewichten nach in dem Verhältnisse von 1,3265 : 20 mit einander verbinden. [Davy bestimmte es zuletzt auf 1,177, Ann. B. 46. S. 248., und diese Bestimmung steht in Herrn Thomson's Tafel.]

(10) Gleiche Raumtheile Stickgas und Sauerstoffgas vereinigen sich mit einander zu 2 Raumtheilen Salpetergas.

(11) Herr Henry hatte die Dichtigkeit des öhlbildenden Gas gefunden 0,967 (Ann. B. 42. S. 352.) und Herr von Saussure bestimmt sie nur wenig davon verschieden auf 0,9784, weil dieses Gas das Doppelte seines Raums Wasserstoff in sich schließt, und beim Verbrennen mit Sauerstoffgas das Doppelte seines Raums an kohlensaurem Gas erzeugt. [Herr Thomson fand sie durch seine Versuche 0,974. *Tr. of the Wern. Soc.* t. 1.]

(12) Die Berechnung beruht darauf, daß 2 Raumtheile Wasserstoff und 1 Raumtheil Sauerstoff mit einander 2 Raumtheile Wasserdampf bilden.

(13) Die berechnete Dichtigkeit beruht auf der Beobachtung, daß 1 Raumtheil dieses ersten Kohlen-Wasserstoffgas 2 Raumtheile Wasserstoff in sich schließt, und im Verbrennen 1 Raumtheil kohlensaures Gas erzeugt.

(*) Es siehe hier noch folgende Bemerkung des Herrn Thomson: Nach den sehr genauen Wägungen von Sir George Shuckburgh Evelyn und der Correction von Fletcher wiegt 1 englischer Kubikzoll Wasser von 60° F. Wärme 252,506 englische Grain; und bei einem Barometerstande von 29½ englischen Zollen verhalten sich die Gewichte von gleichen Räumen solchen Wassers

und von atmosphärischer Luft, wie Shuckburgh durch Wägung in demselben Gefäße findet, wie $1 : 0,001188$. Also stehen gleiche Räume Wasser und atmosphärische Luft bei 30 englischen Zollen Druck und 60° F. Wärme in dem Gewicht-Verhältnisse von $1 : 0,001208$, und es müssen folglich 100 englische Kubikzoll solcher atmosphärischer Luft sehr nahe 30,5 engl. Grain wiegen.

Der Bestimmung der Franzosen entsprechend, würde 1 Kubikzoll Wasser von 60° F. Wärme 252.72 Grain wiegen, und dieses gäbe für 100 Grain atmosphärischer Luft von der angegebenen Beschaffenheit ein Gewicht von 30,53 Grain; da ihre Bestimmung aber bei 40° F. Wärme, die Shuckburgh'sche aber bei Temperaturen, die nur um wenige Grade von 60° F. abstanden, gemacht, und durch Rechnung auf 60° F. reducirt sind, so zieht Herr Thomson die Bestimmung Shuckburgh's vor. Man braucht also mit den Zahlen in der Tafel nur 30,5 Grain zu multipliciren, so hat man das Gewicht von 100 engl. Kubikzollen eines jeden Gas bei 30 engl. Zollen Barometerstand und 60° F. Thermometerstand.

Gilbert.

X.

*Wie muß man Schießpulver aufbewahren, damit es leicht entzündlich bleibt *).*

Das Schießpulver ist dem Feuchtwerden, ja selbst dem Zergehen unterworfen, da der Salpeter desselben seines Krystrall-Wassers beraubt ist, und auch die Kohle die Feuchtigkeit stark anzieht, und es wird dann zu manchem Gebrauche untauglich.

So leicht entzündlich, als es eigentlich die Jäger brauchten, findet man es fast nie, weil man es nicht sorgfältig genug aufbewahrt. Hat es nur sehr wenig Feuchtigkeit eingelogen, so läßt es sich wieder verbessern; fängt es aber schon an zusammen zu backen, so vermag man nicht mehr durch Trocknen dem Pulver seine Stärke wieder zu geben, denn es zeigt sich dann durch Vergrößerungsgläser, daß der Salpeter schon krySTALLISIRT ist. Dieses Verderben ließe sich nur dadurch verhindern, daß man es in luftdichten Gefäßen aufbewahrte, solchen z. B., worin man das Weinstein Salz trocken

*) Aus Nicholson's *journal of nat. philos.*

erhält. In allen den Behältern, deren man sich jetzt dazu bedient, verliert es sogar durch manche Witterungen seine Kraft, wenn man sie auch auf das beste verwahrt zu haben glaubt. Diejenigen, welche mit Schießpulver handeln, wissen dies aus Erfahrung. Für kleine Mengen von einigen Pfunden wäre daher wohl die beste Verwahrungsart, sie gleich in der Pulvermühle in gewöhnliche Flaschen von 10 oder 12 Unzen füllen zu lassen, die vollen Flaschen recht gut zuzupfropfen, mit einem Stück Zinnfolie und Blase zu verbinden, und sie so in einer Kiste an einem schicklichen Orte hinzustellen. Bei großen Mengen lassen sich gläserne Flaschen nicht anwenden, wegen ihrer Zerbrechlichkeit und der Gefahr der Explosion beim Zerbrechen; man müßte aber Gefäße von einer andern Materie dazu nehmen, an denen ein gewundener kupferner oder zinnerner Hals angeküttet wäre, damit sie sich wie Flaschen mit einem kleinen Kork zupfropfen ließen. Denn das Verschließen mit einem Schieber, wie bei den gewöhnlichen zinnernen Büchsen, ist nicht hinlänglich. Damit sie sich gut einpacken ließen, müßte der Hals einwärts gehen, halb rund seyn und an der Seite angebracht werden, damit man das Pulver besser ausschütten könne. Hätte man sie dann fest zugespöpft, so müßte man den hervorragenden Theil des Korks abschneiden, und die Oeffnung des Halses über den Pfropf mit einem Stück Zinnfolie zubinden, worauf ein Kütt

aus Wachs und Terpenthin gesrichen seyn muß. Die Pulverhörner, selbst die besten, von Kupfer oder Zinn, taugen nur so lange, als man auf der Jagd ist, zum Aufbewahren des Pulvers; überdies sollte man immer den Läder zugepfropft halten, eine Voricht, deren Wirkungen man sehr beträchtlich finden wird *).

Jagdlustige, die den Aerger eines verlagten Schusses kennen, werden diese Bemerkungen hier nicht ungern gefunden haben.

*) Bei wiederholten Versuchen über die Stärke verschiedener Arten von Schießpulver mit der Reignier'schen Pulverprobe, habe ich in der That Pulver, nachdem es geraume Zeit in einem leicht zugestöpselten Glase an einem feuchten Orte gestanden hatte, wenig mehr als halb so stark als früher gefunden, und nicht bei andern Pulverforten von der großen Verstärkung der Wirkung durch Trocknen des Pulvers in der Wärme überzeugt.

Gillb.

XI.

Beschreibung einer Reflexions-Bouffsole,

von

THOM. JONES in London (Charing. Croff. 62.)

Unter den Instrumenten zum Aufnehmen scheint die Bouffsole am wenigsten in Achtung zu seyn. Dieses rührt wahrscheinlich von ihrem Mangel an Tragbarkeit, wenn sie ein Gestell hat, und von der Ueberzeugung her, daß sie auch unter den günstigsten Umständen dem Theodoliten weit nachsteht, und doch eine gleiche Sorgfalt als dieser beim Abrichten und während des Gebrauchs erfordert. Bei militärischen Aufnahmen, beim Zeichnen von Heerstraßen und Flüssen, und bei allen Vermessungen, wo es mehr auf Schnelligkeit als auf äußerste Genauigkeit ankömmt, ist jedoch die Bouffsole von wichtiger Hülfe, da sie den eigenthümlichen Vortheil gewährt, die Lage einer Station durch Visiren nach zwei Objecten von bekannter Lage, und unter gewissen Umständen selbst durch Visiren nach einem solchen Gegenstande und dem Schätzen der Entfernung desselben, zu bestimmen.

Durch diese Ueberlegungen ist das hier zu beschreibende Instrument entstanden. Es ist im J. 1811 von dem Hauptmann Kater, Mitgl. der Londner Societät erfunden worden, und hat sich bei Aufnahmen, die damit in demselben Jahre gemacht worden sind, von einer Genauigkeit gezeigt, welche alle Erwartungen weit übertraf.

Das Gehäuse der Bouffole hat ungefähr $2\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser, kann aber jede beliebige Gröfse erhalten, und ist nicht tiefer, als dafs die Pappscheibe sich frei drehen kann. Diese Scheibe ist sehr genau in 360 Grade von *Nord* nach *Ost* getheilt, und bei jedem 10ten Grade steht die Zahl deutlich. Die stark magnetisirte Nadel ist unter der Pappscheibe in einem Durchmesser, mit der Nordspitze bei 180° befestigt, hat ein Agathütchen, und ist so leicht gemacht, als es die zuträglichste Gestalt, um die magnetische Kraft dauernd zurückzuhalten, zuläfst.

Man sieht das Instrument in Fig. 4. auf Taf. II. abgebildet. *A* ist das Augenstück. Es läfst sich in einer Nuthe, welche an der Aussenseite der Büchse angeschroben ist, herauf und herunter schieben, und ist an der Innenseite mit einem kleinen belegten Glaspiegel *B*, von derselben Breite als das Augenstück, versehen, der über den Limbus am Rande der Pappe herausreicht, und unter einem Winkel von ungefähr 40° geneigt ist. Wenn das Augenstück so weit herunter geschoben wird, als eine Hervorragung an demselben es zuläfst, so berührt

der untere Rand des Spiegels beinahe das Glas der Bouffole; es bleibt dann aber zwischen diesem Glase und dem obern Theile des Spiegels noch Raum genug für eine convexe Linse von ungefähr $\frac{3}{4}$ Zoll Brunnweite. Senkrecht auf dem Mittelpunkt der Linse und unmittelbar über dem obern Rande des Spiegels ist ein schmales Loch durch das Augenstück hindurchgebohrt, durch welches man nach dem Objecte hinsieht, dessen Lage bestimmt werden soll. An dem entgegen gesetzten Rande der Büchse befindet sich eine offene Diopter mit einem vertikalen Haare oder Drahte; sie ist so lang, daß sie sich umklappen läßt, auf das Glas der Bouffole, und wenn dieses geschieht, so wird, vermöge einer besondern Vorrichtung, zugleich die Nadel von ihrer Spitze abgehoben und festgestellt, da sie dann vor Beschädigung gesichert ist, während das Instrument nicht gebraucht wird.

Man braucht diese Bouffole folgendermaßen: Richte die Diopter auf, da dann die Kompaß-Scheibe sich frei dreht; visire durch das kleine Loch über der Linse nach dem Gegenstande, so daß das Haar in der Diopter ihn decke; neige in dieser Lage die Büchse etwas, um die Schwingungen der Kompaß-Scheibe zu verringern, und wenn sie endlich still steht, so lies den Grad ab, der sich durch Zurückwerfung im Spiegel, bedeutend vergrößert mittelst der Linse zeigt. Dieses läßt sich von 15 zu 15 Minuten, mittelst des Haars der Diopter be-

werkstelligen, welches, während es den Gegenstand deckt, zugleich das zurückgeworfene Bild der Eintheilung der Kompaß-Scheibe durchschneidet.

Zeigt sich die Eintheilung auf der Scheibe nicht deutlich, so muß man das Augensstück höher schieben, bis man vollkommene Deutlichkeit erlangt. Es ist rathsam, mit dem Finger etwas an die Büchse zu stoßen, um alle Friction zu überwinden, welche die Nadel verhindern könnte, sich in die gehörige Richtung zu setzen.

Dieses Instrument ist nicht nur zu allen üblichen Arten des Aufnehmens, sondern auch mit großem Vortheil als ein Azimuthal-Kompaß zu gebrauchen, oder um Gesichtswinkel von einem Boote auf der See aus zu nehmen, wozu wegen des Schwankens des Bootes keine andere Boussole tauglich ist; und unter solchen Umständen giebt sie weit größere Genauigkeit, als die größte Boussole von gewöhnlicher Einrichtung, und hat beim Gebrauch die Schwierigkeiten nicht, welche so häufig Irrthümer veranlassen. Als Azimuthal-Kompaß ist sie ohne Nebenbuhler, und beim Feldmessen und Aufnehmen einer Gegend giebt sie dieselbe Genauigkeit als ein großes Altitrolabium, obgleich sie so tragbar ist, daß sie sich in die Westentasche stecken läßt *).

*) Es wird dem Leser nicht entgangen seyn, daß dieses Instrument im Wesentlichen dasselbe ist, als Schmalkal-

der's *Patent - Bouffole*, deren im vorigen Jahrgange der *Annalen* (B. 49. S. 190.) gedacht worden, und die in dem technischen Bureau zu Berlin für 16 Thaler Courant zu haben ist. Von dem Mechanikus Schmelkalder scheint blos die Verbesserung herzurühren, daß das Augenhück statt eines Spiegels und einer convexen Linse ein Prisma hat, welches die Stelle beider vertritt, daß statt eines Loches ein vertikaler Einschnitt in dem Augenhücke angebracht ist, und daß die Magnetenadel von der Spitze nicht durch Herunterklappen der Diopter, sondern durch Drehen eines außen an der Büchse angebrachten Theiles abgehoben, und mit dem Hütchen an diese Glascheibe gedrückt wird. Ein Prisma aber ist zu diesen Wirkungen geschickt, einmal vermöge der bekannten Eigenschaft des Lichtes, daß der Austritt desselben aus Glas in Luft, wenn der Einfallswinkel eine gewisse Gröfse übertrifft, unmöglich wird, und sich in Zurückwerfung verwandelt, und zweitens durch gehörige Abrundung einer der brechenden Oberflächen des Prisma.

Gilbert.

XII.

*Neuester Preis-Courant
des optischen Instituts zu Benedictbeuern und
der mechanischen Werkstätte in München,*

VON

J. UTZSCHNEIDER in München.

Alle angeetzten Dimensionen sind in zwölftheiligem Pariser Maße, und alle Preise in Gulden nach dem 24 Guldenfusse zu verstehen.

Die mechanische Werkstätte, worin alle Instrumente und Fernröhre des optischen Instituts zu Benedictbeuern montirt werden, steht unter der Leitung des Mechanikus Rudolph Blochmann.

Alle Objective, Oculare und Libellen der Werkzeuge, welche aus der mechanischen Werkstätte zu München hervorgehen, sind aus dem optischen Institute zu Benedictbeuern.

Wer bei einem dieser beiden Institute Bestellungen machen will, beliebe sich an den Unterzeichneten (J. Utzschneider) in München zu wenden.

A.

Verzeichniß der optischen Werkzeuge, welche in dem optischen Institute zu Benedictbeuren, Utzschneider et Fraunhofer, für nachstehende Preise verfertigt werden:

1. *Heliometer* mit messingener Säule und drei Füßen, parallactisch montirt, mit zwei Libellen, und Stunden- und Declinations-Kreis von 4,6 Zollen Durchmesser, beide mit silbernem Limbus, durch die Verniers von 20 zu 20 Secunden getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, vier astronomische Oculare von 41, 52, 81 und 131 maliger Vergrößerung, und zwei Sonnen- gläser. Dieser Heliometer ist in allen Stücken sehr wesentlich und vortheilhaft von allen bisherigen verschieden, er repetirt die damit gemessenen Durchmesser der Sonne und Planeten, Distanzen, Ascensions- und Declinations-Unterschiede, ist in jeder Lage vollkommen balancirt, und giebt vermittelst der Micrometer-Schraube eine halbe Secunde ohne Repetition an 1430 Fl.
2. *Cometenfucher* mit hölzernem Rohre, messingener Säule und drei Füßen, parallactisch montirt, mit Stunden- und Declinations-Kreis von 3,6 Zollen Durchmesser, beide von 5 zu 5 Minuten unmittelbar getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, und zwei astronomische Oculare von 10 und 15 maliger Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade 468 Fl.
3. *Cometenfucher* mit hölzernem Rohre, ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, und ein astronomisches Ocular von 10 maliger Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade 88 Fl.

4. *Großer achromatischer Refractor* von 9 Fuß 2 Zoll Brennweite und 6 Zoll 6 Linien Oeffnung, parallactisch montirt, mit eingetheilten Stunden-Kreis und Declinations-Quadranten. Das Rohr hat einen astronomischen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ist in jeder Lage balancirt, folgt durch eine Uhr mit einem Centrifugal-Pendel der Bewegung der Sterne, und hat 6 astronomische Oculare von 62, 93, 140, 210, 320 und 470 maliger Vergrößerung. Dabei ein repetirendes Lampen-Micrometer mit drei besondern Ocularen etc.

Außer diesen 9-füßigen Refractoren sind noch einige von 14 Fuß Brennweite und 8,5 Pariser Zoll Oeffnung in Arbeit. Bei Bestellungen solcher größerer Instrumente wird man sich über den Preis vereinigen.

5. *Tubus* von 5 Fuß 4 Zoll Länge, mit messingener Röhre und Stativ, feiner Vertical- und Horizontal-Bewegung, achromatischem Objectiv von 54 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung, zwei irdischen Ocularen von 60 und 90facher, und fünf astronomischen Ocularen von 48, 72, 108, 162 und 243 maliger Vergrößerung, mit zwei Sonnengläsern. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten 692 Fl.
6. *Tubus* von 4 Fuß 10 Zoll Länge, mit messingener Röhre und Stativ und feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite und 37 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 57 und 80, und vier astronomische von 64, 96, 144 und 216 maliger Vergrößerung mit einem Sonnenglas. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten 422 Fl.
7. *Tubus* von 4 Fuß 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das achromatische Objectiv des Fernrohrs

- hat 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 50 und 70, und drei astronomische von 54, 84 und 126 maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas. Mit polirtem Kasten 330 Fl.
8. *Tubus* von 3 Fufs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung; ein irdisches Ocular von 42, und zwei astronomische von 60 und 90 maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas. Mit polirtem Kasten 190 Fl.
9. *Tubus* von 2 Fufs 6 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung; ein irdisches Ocular von 28, und zwei astronomische von 40 und 60 maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas. Mit polirtem Kasten 117 Fl.
10. *Fernrohr* von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohr ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 32.5 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 55, und zwei astronomischen von 84 und 126 maliger Vergrößerung und einem Sonnenglas. Mit Kasten 160 Fl.
11. *Fernrohr* von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohr ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 27 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 40 und zwei astronomischen von 60 und 90 maliger Vergrößerung und einem Sonnenglas. Mit Kasten 94 Fl.
12. *Seefernrohr* von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 29,5 Linien Oeffnung; mit einer irdischen Ocularröhre von 55 maliger Vergrößerung. Nebst Kasten 97 Fl.

13. *Seefernrohr* von 3 Fufs 1 Zoll Länge, mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 30 Zoll Brennweite und 25,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 40 maliger Vergrößerung; nebst Kasten 68 Fl.
14. *Seefernrohr* von 2 Fufs 3-Zoll Länge, mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 20 Zoll Brennweite und 19 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre, und Kasten 38 Fl.
15. *Seefernrohr* von 1 Fufs 10 Zoll Länge, mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, und einer irdischen Ocularröhre 31 Fl.
16. *Zugfernrohr* von 2 Fufs 2 Zoll Länge, mit einem hölzernen Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 19 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin 45 Fl.
17. *Zugfernrohr* von 1 Fufs 10 Zoll Länge, mit einem hölzernen Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 16 Zoll Brennweite und 15,5 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin 34. Fl.
18. *Zugfernrohr* von 1 Fufs 6 Zoll Länge, mit einem hölzernen Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objective von 12 Zoll Brennweite und 13 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin 26 Fl.
19. *Großes zusammengesetztes Mikroskop* mit vollständigem Apparat, um die Durchmesser der Gegenstände in irgend einem bestimmten Maafs bis auf 0,00001 Zoll genau angeben zu können, und mit Apparat zur Beleuchtung, sechs achromatischen Objectiven, einem

doppelten und einem einfachen Ocular zu verschiedenem Gesichtsfeld und Vergrößerung. Die Vergrößerungen der Flächen sind bei dem einfachen Ocular 256, 441, 1024, 2809, 5476, 10000, und beim doppelten Ocular 576, 992, 2504, 6320, 12321, 22500. Das ganze Mikroskop ist in einem polirten Kasten 520 Fl.

20. *Zusammengesetztes Mikroskop*, mit vollständigem Apparat, vier achromatischen Objectiven und zwei Ocularen, nebst Kästchen. Die Flächen der Gegenstände werden 400, 900, 2500, 5620 und 12100 mal vergrößert 130 Fl.
21. *Zusammengesetztes Mikroskop*, mit vollständigem Apparat, drei achromatischen Objectiven und einem Ocular, nebst Kästchen. Die Flächen der Gegenstände werden 400, 900, 2500 und 5620 mal vergrößert 61 Fl.
22. *Reise-Mikroskop*, mit zwei achromatischen Objectiven, Spiegel, Stiel-Loupe, Schieber, Zängelchen etc. Alles in einer messingnen Hülse 44 Fl.
23. *Loupe*, in einen messingnen Ring gefast $2\frac{1}{2}$ Fl.; in ein messingenes Röhrchen gefast $1\frac{1}{2}$ Fl. und etwas kleiner 1 Fl. 24 Kr.
24. *Camera Lucida*, mit Fassung zum Anschrauben an einen Tisch, nebst Augengläsern für Kurz- und Weitlichtige 33 Fl.
25. *Prismen* aus Crown- und Flintglas zusammengesetzt, von verschiedener Größe, zu 4, 6, 10 20 Fl.
26. *Plan- und Parallel-Spiegel* in runder Form.
27. *Oculare* in Röhren, auch bloße *Ocular-Linsen*.
28. *Libellen*.

Diese drei Gegenstände werden nur auf Be-

stellungen gefertigt, und nach Maßgabe ihrer Dimensionen wird der Preis bestimmt.

29. *Achromatische Objective. Zur Bequemlichkeit für Künstler, welche sich mit Fertigung astronomischer Instrumente beschäftigen, hat sich das optische Institut entschlossen, einzelne Objective bloß in einen Ring gefaßt, zu verkaufen. Die Oeffnungen sind in Linien des zwölftheiligen Pariser Maasses angegeben, und die Breite des Fassungsrings nicht mitgerechnet; der ganze Durchmesser der Objective wird also um einige Linien größer, als der hier bezeichnete seyn.*

Oeffnung 12'''	Preis 13 Fl.	Oeffnung 33'''	Preis 116 Fl.
— 14	— 15	— 36	— 150
— 16	— 18	— 39	— 191
— 18	— 21	— 42	— 238
— 21	— 28	— 45	— 293
— 24	— 44	— 48	— 356
— 27	— 63	— 51	— 427
— 30	— 87	— 54	— 506
		— 60	— 694

Auf Verlangen werden gegen 40 Kreuzer per Stück perspectivische Zeichnungen in Groß-Quart-Format von No. 1, 2, 4, 6, 19, 22 und 26 abgegeben.

München den 1. September 1816.

J. Utzschneider.

B.

Verzeichniß derjenigen Werkzeuge, welche in der mechanischen Werkstätte Utzschneider, Liebherr et Werner in München,

um nachstehende Preise gefertigt werden:

1. *Passagen-Instrument mit achromatischem Fernrohre, dessen Objectiv 8 Fuß Brennweite und 5 Zoll 6 Li-*

nien Oeffnung hat, mit einem Niveau zum Anhängen an die Achse, vier astronomischen Ocularen und einem Sonnenglas. Das Ocular ist zum Verschieben eingerichtet, und die Fäden-Beleuchtung geschieht durch die Achse. Das ganze Instrument ist in allen Theilen sowohl des Fernrohrs als der Achse zweckmäßig balancirt, und die ganze Construction dem Zwecke, welchen die neuere praktische Astronomie erheischt, angemessen. Die ungleiche Reibung der Zapfen und thermometrische Wirkung der Zapfenlager ist durch eine besondere Einrichtung möglichst vermieden. Dieses ist auch der Fall beim nächstfolgenden. Das Verhältniß der Länge des Fernrohrs zu der der Achse ist wie 4 : 3 3500 Fl.

Auf besonderes Verlangen er bietet man sich auch, Passagen-Instrumente von 10 Fufs Brennweite und 6 Zoll 6 Linien Oeffnung, in allen andern Stücken dem obigen gleich zu verfertigen. Bei der wirklichen Bestellung wird man sich in diesem Falle über den Preis vereinigen.

2. *Passagen-Instrument* mit achromatischem Fernrohr, dessen Objectiv 6 Fufs Brennweite und 4 Zoll 4 Linien Oeffnung hat, mit einem Niveau zum Anhängen an die Achse, vier astronomischen Ocularen und einem Sonnenglas. Die übrige Einrichtung ist wie beim vorhergehenden 2000 Fl.
3. *Passagen-Instrument* mit achromatischem Fernrohr von 3 Fufs 6 Zoll Brennweite und 2 Zoll 10 Linien Oeffnung, nebst Niveau zum Anhängen an die Achse, drei astronomischen Ocularen und einem Sonnenglas. Die übrige Einrichtung ist der des vorhergehenden gleich 825 Fl.
4. *Passagen-Instrument* mit achromatischem Fernrohr von 2 Fufs 6 Zoll Brennweite und 2 Zoll 4 Linien

Oeffnung, nebst Hänglibelle, drei astronomischen Ocularen und einem Sonnenglas. Die übrige Einrichtung ist wie bei obigen 550 Fl.

5. *Meridian-Kreis* von 2 Fufs Durchmesser, mit silbernem Limbus, und vermittelst der vier Verniers von 2 zu 2 Secunden getheilt. Das achromatische Fernrohr hat 3 Fufs 6 Zoll Brennweite und 2 Zoll 10 Linien Oeffnung, drei astronomische Oculare und ein Sonnenglas. Der ganze Meridiankreis ist wie ein Passagen-Instrument, zur Rectification und Untersuchung des Collimations-Fehlers, zum Umhängen eingerichtet, in allen seinen Theilen vollständig balancirt, und hat zwei grosse Niveau, das eine zum Anhängen an die Horizontal-Achse, das andere zur Versicherung des festen Standes der Verniers. Die Fädenbeleuchtung geschieht durch die Achse, und das Ocular ist zum Verschieben eingerichtet 1800 Fl.
6. *Repetitions-Kreis* von 2 Fufs im Durchmesser, mit stehender Säule und einem Azimuthal-Kreis von einem Fufs Durchmesser. Beide Kreise sind mit silbernem Limbus; ersterer giebt durch vier Nonien 4, und letzterer durch zwei Nonien 10 Secunden. Das achromatische Objectiv des Fernrohrs hat 2 Fufs 6 Zoll Brennweite, und 2 Zoll 4 Linien Oeffnung. Das prismatische Ocular hat drei Einsätze mit einem Sonnenglas. Die Fäden-Beleuchtung geschieht durch die Achse des Fernrohrs. An der Vertikal-Achse ist ein grosses Niveau befindlich, und zur Versicherung des unverrückten Standes des Kreises beim Umdrehen der Alhidade wird ein Fühlhebel, welcher statt eines beweglichen Niveau dient, angebracht. Ein zweites Niveau dient zum Anhängen an die Horizontal-Achse 2000 Fl.
7. *Repetitions-Kreis* von 18 Zollen im Durchmesser, mit stehender Säule und einem Azimuthal-Kreis von

8 Zoll im Durchmesser; beide Kreise mit silbernem Limbus, ersterer mittelst vier Verniers von 4 zu 4, letzterer durch zwei Verniers von 10 zu 10 Secunden getheilt. Das achromatische Objectiv hat 2 Fuß Brennweite und 2 Zoll Oeffnung. Das prismatische Ocular hat zwei Einfätze nebst einem Sonnenglas. Die übrige Einrichtung ist ganz dieselbe, wie beim vorhergehenden 88o Fl.

8. *Bordaischer tragbarer Repetitions-Kreis*, mit Höhen-Kreis von 12 Zoll, und Azimuthal-Kreis von 5 Zoll im Durchmesser; beide mit silbernem Limbus, ersterer mit 4 Verniers von 4 zu 4 Secunden, letzterer mit einem Vernier von Minute zu Minute getheilt. Die beiden achromatischen Fernröhre haben 16 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffnung, nebst einem prismatischen Ocular mit zwei Einfätzen und einem Sonnenglase. Ausser dem auf dem untern Fernrohre befindlichen Niveau, hat dieser Kreis noch zwei, ein kleines auf der Horizontal-Achse befestigtes, und ein größeres zum Anhängen an dieselbe. Die Faden-Beleuchtung geschieht durch die Achse des Fernrohrs 800 Fl.

9. *Multiplicirender Horizontal-Kreis* oder *Theodolith* von 12 Zoll im Durchmesser, mit vier Verniers auf silbernem Limbus von 4 zu 4 Secunden getheilt; mit einem Höhen-Halbkreis von 8 Zoll im Durchmesser von 30 zu 30 Secunden durch den Nonius auf silbernem Limbus getheilt, mit zwei achromatischen Fernröhren von 16 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffnung, zwei astronomischen Ocularen, Sonnenglas, Niveau und Illuminateur zum Anstecken 682 Fl.

Zur bequemern Beobachtung der Azimuthe mittelst der Circum-Polar-Sterne und um kleine Fehler in der Rectification unwirksam zu machen, wird zu diesem Instrument auf Ver-

langen ein besonderes Fernrohr mit prismatischem Oculare, Achse und Höhen-Kreis in einem besondern Kasten geliefert; der Preis desselben ist 180 Fl.

10. *Multiplicirender Theodolith* von 8 Zollen im Durchmesser, mit vier Verniers von 10 zu 10 Secunden auf silbernem Limbus getheilt; mit einem Höhen-Kreise von 6 Zollen durch den Nonius von Minute zu Minute auf silbernem Limbus getheilt; mit zwei achromatischen Fernröhren von 12 Zoll Brennweite und 12 Linien Oeffnung, einem astronomischen Ocular, Sonnenglas, Niveau und Illuminateur zum Anstecken 400 Fl.
11. *Kleiner Theodolith* von 6 Zollen im Durchmesser, mit Höhen-Gradbogen auf silbernem Limbus von Minute zu Minute getheilt, zwei achromatischen Fernröhren von 8 Zoll Länge, und einem Niveau. Das ganze Instrument befindet sich auf einem Gestelle mit drei hölzernen Füßen 200 Fl.
12. *Astronomischer multiplicirender Theodolith* von 8 Zollen im Durchmesser, welcher zur Messung von Horizontal- und Vertikal-Winkeln gebraucht werden kann. Der Kreis ist mit vier Nonien auf Silber von 10 zu 10 Secunden getheilt. Die zwei achromatischen Fernröhre haben 15 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffnung, ein astronomisches Ocular, Sonnenglas, zwei Niveau, und Illuminateur zum Anstecken 475 Fl.
13. *Aequatorial*, dessen Achse 3 Fuß 9 Zoll lang ist, mit einem Stunden- und Declinations-Kreis, jeder von 2 Fuß im Durchmesser mit silbernem Limbus. Ersterer giebt durch zwei Verniers eine Secunde in Zeit, letzterer zwei Secunden in Raum. Das achromatische Fernrohr hat 2 Fuß 6 Zoll Brennweite, 2 Zoll 4 Linien Oeffnung, 3 astronomische Oculare, ein Sonnenglas, drei Niveau, und einen Kreis- und Filar-Mi-

krometer, letzteren zum Repetiren. Die Fäden-Beleuchtung geschieht durch die Achse des Fernrohrs; es wird aber außerdem noch ein Illuminateur zum Anstecken dazu gegeben 2000 Fl.

14. *Tragbares Aequatorial* auf einer messingenen Säule mit 3 Füßen stehend. Der Stunden-Kreis hat 8, und der Declinations-Kreis 12 Zolle im Durchmesser; ersterer ist von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer eben so in Raum auf silbernem Limbus durch zwei Verniers getheilt. Das achromatische Fernrohr hat 20 Zoll Brennweite und 18 Linien Oeffnung, zwei astronomische Oculare mit Kreis- und Filar-Mikrometer, letzteres zum Repetiren, ein Sonnenglas und zwei Niveau. Die Fäden-Beleuchtung geschieht durch die Achse des Fernrohrs 517 Fl.

15. *Spiegel-Sextanten* von 6 bis 12 Zolle Radius mit silbernem Limbus, mittelst des Nonius von 10 bis 4 Secunden nach Verhältniß der GröÙe getheilt. Das Fernrohr ist achromatisch. Preis von 88 bis 154 Fl.

Zu diesen Sextanten werden auf besonders Bestellungen, Stative und Quecksilber-Horizonte geliefert.

16. *Astronomische Pendeluhr* nach einer neuen Construction im Echappement, mit Compensations-Pendel und gestochenem Zifferblatt: *einen Monat lang gehend* 550 Fl; *acht Tage lang gehend* 328 Fl.

17. *Pendeluhr* mit gewöhnlichem Anker-Echappement, hölzerner Pendellänge und gestochenem Zifferblatt: *einen Monat lang gehend* 132 Fl. *acht Tage lang gehend* 110 Fl.

18. *Reise-Pendeluhr* mit Compensations-Pendel, Gewichten, gestochenem Zifferblatt und Kasten: *einen*

Monat lang gehend 297 Fl. *acht Tage lang gehend* 275 Fl.

19. *Secunden-Zähler* mit hölzernem halben Secunden-Pendel; drei Stunden lang gehend 88 Fl.
20. *Tertien-Zähler* mit kreisförmig schwingendem Pendel, drei Stunden lang gehend 88 Fl.
21. *Schritt-Zähler* in Taschenuhr-Form 16½ Fl.
22. *Vollständige Pendel-Apparate* zur Messung der Länge des einfachen Secunden-Pendels. Die größte Länge des Pendels, welche damit gemessen werden kann, ist gegen 6 Fuß. *Der Preis eines solchen Pendel-Apparats ist noch nicht bestimmt, doch wird derselbe nicht über 130 Fl. gehen.*
23. *Achromatische Distanz-Messer* mit einem Fernrohr von 18 Zoll Brennweite und 17 Linien Oeffnung. Die Distanz, welche man mit diesem Instrument messen kann, geht bis auf 3000 Fuß. Bei Bestellungen muß diese Distanz jedesmal bestimmt werden, ob sie bis auf 1000, 2000 oder 3000 Fuß gehen soll 143 Fl.
24. *Nivellir-Instrument*, bestehend in einem Gestell mit 3 Füßen, worauf der Träger eines 15 zolligen achromatischen Fernrohrs befestigt ist. Die Libelle ist 7 Zoll lang, und zum Umhängen eingerichtet 110 Fl.
Größere Fernröhre und Libellen erhöhen den Preis nach Verhältniß.
25. *Messtisch* nach neuester Construction, mit hölzernen Füßen, und dem Obertheil ganz von Messing 44 Fl.
26. *Messtisch* wie der vorhergehende; beim Obertheil sind die Schrauben von Messing, das übrige von Holz 27 Fl. 30 Kr.
27. *Kippregel* mit einfachem Fernrohr, Dioptern, Gradbogen und Lineas 44 Fl.

28. *Markscheider - Instrument* bestehend in
- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| a. Eisenscheibe 143 Fl. | } in einem Futteral 99 Fl. |
| b. Gradbogen mit Senkel | |
| c. Haeng - Compafs | |
| d. Zuleg Instrument | |
29. *Stangen - Zirkel* mit hölzerner Stange, sanfter Bewegung und Mikrometer - Schraube 11 Fl.
30. *Transporteur* mit *Nonius*. Der Preis hängt von der Gröfse des Radius bei der Bestellung ab.
31. *Copier - Maschinen* mit messingener Säule und eisernem Gerippe 350 Fl.; mit hölzerner Säule und Gerippe 136 Fl.
32. *Pantographen* zum Vergrößern und Verkleinern der Zeichnungen 132 Fl.
33. *Maschine* zum *Perspectiv - Zeichnen* 16½ Fl.
43. *Bouffolen* mit Nadel von 4 Zoll Länge und Dioptern 16½ Fl.; ohne Dioptern 11 Fl.
35. *Azimuthal - Compafs* 70 Fl.
36. *Magnetische Inclinatorien* und *Declinatorien*.
37. *Luftpumpen* nebst Apparaten. Die Gattung der Luftpumpe nebst Zugehör muß bei Bestellungen genau angegeben werden.
- Der Preis von No. 36. und 37. hängt von der Gröfse und Art der Bestellung ab.

Aufser den hier genannten Instrumenten werden noch auf besondere Bestellungen verschiedene Arten von Maschinen in dieser Werkstätte gemacht, als z. B.

- Spinn - Maschinen. .
 Kartätsch - Maschinen.
 Oehl - Pressen mit Schrauben.
 Hydrostatische Pressen.

Bohr-Maschinen zu grossen Cylindern.

Maschinen, welche zum Münzprägen gehören, von welcher Art sie auch seyn mögen.

Waagen von allen Gattungen.

Uhrmacher-Maschinen.

Guilochier-Maschinen.

Schlösser, unter dem Namen Englische Patent-Schlösser bekannt.

Thurm-Uhren von allen Gattungen.

Dann werden durch Obige auch noch in einer eigenen Anstalt sogenannte *Holzschrauben* verfertigt, oder eiserne Schrauben welche in Holz, zu Maschinen, zum Zusammenschrauben von Kästen, Anschrauben von Schlössern, Bändern etc. gebraucht werden. Ueber dieselben wird ein eigener Preis-Courant bekannt gemacht werden.

Auf Verlangen, gegen 40 Kreuzer per Stück, werden perspectivische Zeichnungen in gross Quart-Format von den unter No. 1, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 23 und 25, 24, 31 und 32 bemerkten Instrumenten abgegeben.

München den 1. September 1816.

J. Utzschneider.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1816, ELFTES STÜCK.

I.

Ueber den verschiedenen Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlensäure, im Winter und im Sommer,

von

THEODOR VON SAUSSURE in Genf.

Nach einer Vorlesung in der physikal. Gesellschaft zu Genf frei
bearbeitet von Gilbert,

Zu den interessantesten Untersuchungen der Naturlehre gehören unstreitig diejenigen, welche man über die Mittel, deren sich die Natur zur Erhaltung der Ordnung der Dinge bedient, und über die Gesetze angestellt hat, nach welchen Pflanzen und Thiere, und selbst einige zusammengesetzte unorganische Körper, die einen sich auf Kosten der an-

Annal. d. Physik. B. 54. St. 5. J. 1816. St. 11.

P

dern so zerstören und bilden, daß dennoch ein bleibendes Gleichgewicht zwischen ihnen besteht. Das Wasser, die Luft und die Pflanzenerde, welche in diesem Geschäft vorzüglich thätig sind, werden dabei auf hunderterlei Weise verändert, scheinen sich zu erzeugen und zu zersetzen, und bleiben doch an der Oberfläche der Erde in unveränderter Menge und Ordnung. Betrachtet man die Sache nicht bloß im Allgemeinen; so lassen sich jedoch in diesen wechselnden Zusammensetzungen und Zersetzungen einige kurz dauernde Veränderungen bemerken, die es wichtig ist zu kennen. Ich werde die Leser hier von Veränderungen solcher Art unterhalten, welche ich in der Luft, in der wir leben, wahrgenommen habe, und will damit anfangen, die Meinungen anzuführen, welche man bisher über diesen Gegenstand gehabt hat.

Als man die Entdeckung des Stickgas, des Sauerstoffgas und des kohlenfauren Gas, aus denen unsere Atmosphäre gemengt ist, gemacht hatte, und Methoden auffand, die Mengen derselben zu messen, schien sich den Beobachtern ein fruchtbares Feld neuer Forschungen zu öffnen. Es war zu erwarten, daß sich nach Verschiedenheit des Klima, der Höhe, und der Natur des Bodens das Verhältniß dieser Gemengtheile in der Atmosphäre veränderlich finden würde; durch wiederholte Versuche ist man aber dahin geführt worden, anzunehmen, daß die chemische Beschaffenheit der Luft überall an der Erdoberfläche unveränderlich, und im ebenen Lande,

in allen Höhen, und zu allen Jahreszeiten dieselbe sey, abgesehen von dem Wasserdampf, und von außerordentlichen und bloß örtlichen Processen, welche die Atmosphäre an einzelnen Stellen verändern, z. B. bei feuer speienden Bergen, bei Feuersbrünsten, oder beim Zusammenhäufen von Thieren in Oertern, wo die Luft keinen freien Zutritt hat.

Dieses Resultat ist überraschend, denn die Umstände, welche auf die chemische Beschaffenheit der Atmosphäre Einfluß haben, sind nach Verschiedenheit der Jahreszeiten und der Klimate ziemlich verschieden. Im Sommer wird der Atmosphäre durch mehrere Prozesse, welche im Winter nicht stattfinden, Sauerstoff entzogen, insbesondere durch die Gährung der Pflanzenerde, bei der sich der Kohlenstoff dieser Erden mit dem Sauerstoff der Luft zu kohlenfaurem Gas verbindet. In den niedrigen Temperaturen der Winter der höhern Breiten, geht eine solche Gährung nicht vor sich. Dagegen hauchen im Sommer die grünen Pflanzen im Sonnenscheine Sauerstoffgas aus, indem sie das kohlenfaure Gas zersetzen. In unsern nebligen und bedeckten Wintern hört dieses Aushauchen auf, und fehlt also das Mittel, welches der Atmosphäre im Sommer das Sauerstoffgas auf der Stelle wiedergiebt, das während des Verbrennens und Athmens unaufhörlich eingesogen wird. Dafs aber Theile der Atmosphäre, die tausende von Meilen von einander entfernt sind, sich auf der Stelle und gleichförmig mit

einander mengen sollten, ist eine Annahme, die jedem widersteht *).

Man hat angenommen, daß die schädliche Einwirkung der Gährung, des Athmens und des Verbrennens auf die Atmosphäre durch den entgegengesetzten Einfluß der Vegetation genau ausgeglichen werde, und daß daher die Vegetation die einzige Urfach des in der Atmosphäre überall gleichen Sauerstoffgehaltes sey. Diese Erklärung beruht aber allein auf unserer Unwissenheit der andern Quellen, aus denen dieses Gas herrührt, und stimmt nicht zu der gleichförmigen Zusammenset-

*) Herr Gay-Lussac bemerkt hierbei in seinen *Annales* t. 2., so etwas anzunehmen, sey allerdings ungereimt, er zweifle aber, daß je irgend jemand dieses behauptet habe; dagegen sey es ganz vernünftig zu sagen, die Luft sey in beständiger Bewegung nach horizontaler und nach senkrechter Richtung, und es könne daher an demselben Orte sich in kurzen Zeiträumen hinter einander Luft von den Polen und Luft von dem Aequator befinden. Der Wind sey nur schwach, wenn er in 1 Stunde 6 Lieues zurücklege, und doch würde er bei einer solchen Geschwindigkeit den Weg von Paris bis Gent in 15 Stunden, und von dem Nordpole oder von dem Aequator bis nach Frankreich in weniger als 8 Tagen zurücklegen. Eine so schnelle Bewegung der Luft und die beständigen Strömungen herauf- und herabwärts seyen mehr als hinreichend, eine gleichförmige Verbreitung des kohlenfauren Gas zu bewirken, wenn gleich die Quellen desselben an der Erdoberfläche sehr veränderlich sind. Und er glaube nicht, daß man sich die Sache je anders gedacht habe. *Gillb.*

zung der Atmosphäre in allen Jahreszeiten. Will man sich mit ungefährem Wissen begnügen, so läßt sich behaupten, daß, wenn man von der unbedeutenden Menge Sauerstoffgas, welche die Pflanzen im Sonnenlichte entbinden, das noch abzieht, was sie während der Nacht über eingeschlürft haben, der groſſe Verbrauch dieses Gas bei der Gährung, beim Verbrennen und beim Athmen durch jene Entbindung keineswegs ausgeglichen werde.

Die Unveränderlichkeit der Zusammensetzung der Atmosphäre ist nur innerhalb gewisser Gränzen als bewiesen anzusehen, welche durch den Grad der Genauigkeit bestimmt sind, die man in den Beobachtungen dieser Art erreicht hat. Es herrscht daher allerdings noch eine kleine Ungewißheit in dem Verhältnisse, nach welchem in der Atmosphäre die sie bildenden Gasarten enthalten sind; und es ist die Frage, ob die Mengen derselben nicht innerhalb der Gränzen dieser Ungewißheit sich verändern. Bloss innerhalb dieser Gränzen war es noch nöthig nachzuforschen, ob das Verhältniß unter den Bestandtheilen der Atmosphäre im Winter dasselbe sey als im Sommer, oder nicht?

Der Sauerstoffgehalt der Luft läßt sich nicht mit einer solchen Genauigkeit bestimmen, wie es zur Beantwortung dieser Frage nöthig wäre. Ich finde bei dieser Bestimmung eine Ungewißheit, die auf ungefähr $\frac{1}{400}$ des Raums der zerlegten Luft steigt, wenn ich mich der genauesten Verfahren bediene, mit dem Volta'schen Endiometer, dem Phosphor,

und den Schwefel-Wasserstoff-Alkalien. Man schreibt diesen Methoden gewöhnlich eine grössere Genauigkeit zu, als ihnen wirklich zukömmt, und ich halte es daher für nöthig, hier ihre Mängel nachzuweisen.

Die Fehler des Volta'schen Eudiometers haben ihren Grund zum Theil in der Schwierigkeit Wasserstoffgas anzuwenden, das von einerlei Beschaffenheit, oder von Stickgas und von Sauerstoffgas ganz frei ist. Wasserstoffgas, das mit dem Wasser der pneumatischen Wanne, oder auch nur mit dem in dem Eudiometer enthaltenen Wasser in Berührung ist, nimmt aus diesem Luft in veränderlichem Verhältnisse auf. Eine andere Quelle von Ungewissheit liegt in der Bestimmung der Gasmengen, die zu der Analyse gebraucht werden, weil theils das Wasser der Wanne nicht einerlei Temperatur mit der äussern Luft hat, theils die feucht gewordenen Theile des Apparats durch das Verdunsten der Feuchtigkeit mehr oder weniger erkältet werden. Ueberdem bleibt an den innern Wänden der eudiometrischen Röhre Wasser hängen in verschiedenen Mengen, und während der sehr kurzen Zeit, in der die Analyse vollendet seyn muß damit Temperatur und Druck möglichst wenig sich verändern, vermindert sie den Raum, den das Gas einzunehmen scheint. Endlich werden die Resultate noch durch die Luft verändert, welche aus dem Wasser aufsteigt, wenn durch das Detoniren ein luftleerer Raum entsteht. Dieser Ungewissheiten ungeachtet

scheint das Volta'sche Endiometer doch bei relativen Bestimmungen grössere Genauigkeit, als alle anderen zu geben. Was aber die absolute Menge des Sauerstoffgas betrifft, welche man mittelst dieses Instruments in der atmosphärischen Luft findet, so erfordert sie eine Correction wegen des salpeterfauren Ammoniaks, das meinen Beobachtungen zu Folge immer beim Verbrennen von Wasserstoffgas in atmosphärischer Luft entsteht *).

Das Verfahren mit dem Phosphor giebt nicht mehr Genauigkeit, als das vorige, weil die phos-

*) Siehe *Annales de Chimie* t. 71., J. 1809. Hier stehen nämlich Herrn von Saussure's wichtige Beobachtungen über das Verbrennen verschiedener Arten von Kohlen und des Wasserstoffgas, aus denen er unter andern Resultaten folgende zieht: „Zerlegt man in dem Volta'schen Endiometer Sauerstoffgas, das mit Stickgas vermischt ist, so verdichtet sich während des plötzlichen Verbrennens mehr oder weniger Stickgas nach Verschiedenheit der Mengung, und dieses kann bei einer einzigen Detonation auf 2 Hundertel des Stickgas steigen. Auch die Natur der Erzeugnisse dieser Verdichtung sind verschieden nach Verschiedenheit der Mengung. Bleibt nach dem Detoniren eine große Menge Sauerstoffgas zurück, so findet sich freie Salpetersäure oder salpetrige Säure. Ist dagegen Wasserstoffgas in Uebermaß vorhanden, so erhält man neutrales salpeterfaures Ammoniak. Beim langsamen Verbrennen von Wasserstoffgas (so wie alles Kohlen-Wasserstoffgas) in der atmosphärischen Luft entsteht immer Wasser, das mit salpeterfaurem Ammoniak geschwängert ist.“

phorige Säure, welche bei dem langsamen Verbrennen desselben entleitet, nachdem alles Sauerstoffgas eingeschlürft worden (nach Sir Humphry Davy) das Wasser zerlegt und durch das entbundene Wasserstoffgas den Raum des Stickgas vergrößert. — Schwefel-Wasserstoffsaures Kali oder Schwefel-Wasserstoffsaurer Kalk fahren fort, auch nachdem sie mit Stickgas geschwängert worden, dieses Gas sehr langsam zu verschlucken.

Alle diese Processe geben, wie mehrere Physiker gefunden haben, wenn man sie mit Sorgfalt ausübt, und die hier angezeigten Irrthümer möglichst zu vermeiden sucht, der atmosphärischen Luft einen Gehalt an Sauerstoff von 21 in 100 Maß, doch nur bei Vernachlässigung der Bruchtheile, die mir diesen Gehalt zwischen 20,6 und 21 Hunderteln veränderlich zu machen scheinen.

Die *Menge des kohlenfauren Gas*, welche in der atmosphärischen Luft enthalten ist, läßt sich mit einer viel größern Genauigkeit als die des Sauerstoffgas auffinden. Dieses rührt zum Theil daher, weil sie sich durch das Gewicht des Niederschlags bestimmen läßt, den das kohlenfaure Gas mit einigen Reagentien bildet, indess man bis jetzt kein anderes Verfahren kennt, die Menge des Sauerstoffgas zu schätzen, als durch Veränderungen des Raumes, den die Luft einnimmt, und diese Veränderungen werden fast immer durch Verschiedenheiten in dem Druck und der Temperatur, die sich nicht mehr schätzen lassen, modificirt,

Ich habe im Monate *Januar* in 10000 Maß atmosphärischer Luft vom platten Lande 4,7 Maß kohlenfaures Gas gefunden; dagegen in eben so viel Luft eines Zimmers, das nicht geheizt wurde, und in das seit 12 Stunden niemand hinein gekommen war, 6,8 Maß kohlenfaures Gas. Dieses Zimmer faßte 960 Kubikfuß und hatte zwei Thüren und ein großes Fenster, das nicht gut schloß. Die Nacht schliefen in demselben zwei Menschen, und den andern Morgen fanden sich in 10000 Maß der Luft 15,6 Maß kohlenfaures Gas. Diese drei Arten von Luft wurden auch in dem Volta'schen Eudiometer unter einerlei Umständen zerlegt, dabei zeigte sich aber in dem Sauerstoffgehalte derselben keine bedeutende Verschiedenheit. Und doch leidet es keinen Zweifel, daß nicht die Menge des Sauerstoffgas in eben dem Verhältnisse sich vermindert haben mußte, als die des kohlenfauren Gas sich vermehrt hatte; nur war das Verfahren, das zum Messen des Sauerstoffgehalts angewendet wurde, nicht genau genug, um diese Verschiedenheit wahrnehmbar zu machen.

Die Menge des kohlenfauren Gas in der atmosphärischen Luft habe ich durch folgendes Verfahren bestimmt. Ich brachte die Luft in einen Ballon aus Glas, der 13,818 Litres faßte; ihn verschloß eine aufgeschraubte mit einem Hahn versehene Messingplatte. In diesen Ballon brachte ich Barytwasser, und bestimmte aus dem Gewichte des kohlenfauren Baryts, der sich in dem Ballon nieder-

schlug, die Menge des kohlenfauren Gas, indem ich auf 100 Gewichtstheile kohlenfauren Baryt 22 Gewichtstheile Kohlenäure rechnete. Um die Genauigkeit dieses Verfahren zu beurtheilen, muß man es indess im Einzelnen kennen.

Es wurden 60 Gramme Barytwasser, das mit gleichen Theilen Wasser verdünnt worden war, in eine Flasche gefüllt, welche die doppelte Menge enthalten konnte, und einen Hals von 4 Centimeter Weite hatte. Ihr Bauch war nicht viel weiter. Die Flasche wurde an einen Messingdraht gebunden, mittelst dessen sie sich in den Ballon hinein und wieder heraus bringen liefs. Damit sich aus dem Fett, womit die Theile, welche den Ballon luftdicht verschliefsen, überzogen sind, kein kohlenfaures Gas entbinde, muß das Fett ein volles Jahr früher aufgetragen seyn, als man den Versuch anstellt, und von allen Theilen weggenommen werden, welche nicht einer an den andern anschliefsen. Bei jedem der folgenden Versuche wurden der Ballon, nachdem er luftleer gepumpt worden, und die mit ihrem Glasstöpsel verschlossene Flasche mit Barytwasser, mitten am Tage, nach einer trocknen und lustigen Wiele gebracht, die eine Stunde von Genf, nahe am Ufer des Sees liegt. Ich liefs hier Luft aus der Schicht, welche sich in 4 Fuß Höhe über dem Boden befand, in den Ballon steigen, und schlofs in ihm die Flasche unmittelbar ein nachdem ich sie geöffnet hatte. So liefs ich den Ballon zwei Monate lang stehen, denn ich habe mich

vergewissert, daß späterhin kein Niederschlag mehr erfolgt, und daß die Operation bis dahin stets vollendet ist. Während dieser Zeit schüttelte ich den Ballon häufig, um die an der Oberfläche des Barytwassers sich bildende Rinde kohlenfauren Baryts zu zerbrechen; ein Theil dieses Salzes hängt sich indess fest an den Wänden der Flasche an. Nach zwei Monaten öffnete ich den Ballon, nahm die Flasche heraus, verschloß sie, ließ sie dann eine Zeit lang ruhig stehen, und goß darauf das Flüssige sorgfältig ab. Nun wurde der Niederschlag mehrmals gewaschen, getrocknet und gewogen, in der Flasche selbst, in der er sich gebildet hatte, bis ungefähr auf 1 Milligramm. Ich bestimmte dann das Gewicht der Flasche, nachdem ich sie mittelst einer Säure gereinigt hatte; der Unterschied beider Gewichte gab, was ich suchte.

Folgendes sind die Resultate von 3 Versuchen die ich im Winter, und von 3 Versuchen, die ich im Sommer angestellt habe:

Stand des	Versuche im Winter			Versuche im Sommer		
	1809 31 Jan.	1811 2. Jan.	1812 7. Jan.	1810 20 Aug.	1811 27. Jul.	1815 15. Jul.
Thermometers, C. Gr.	- 5°	- 6°, 56	+ 1°, 25	21°, 87	22°, 5	28°, 15
Barometers, Met.	0,7599	0,7223	0,7219	0,755	0,7298	0,7548
Haar - Hygrometers	—	71°	75°	78°	69°	77°
Zustand des Himmels	hell, still	bedeckt, still,	bedeckt, sehr schw.	hell, sehr schw.	hell, still	bedeckt, sehr schw.
		die Erde be- schneit	SW Wind	NW Wind		SW Wind

	Versuche im Winter			Versuche im Sommer		
	1809 31 Jan.	1811 2. Jan.	1812 7. Jan.	1810 20 Aug.	1811 27 Jul.	1815 15. Jul.
Gewicht des in 13,811 L. Luft enthaltenen kohlenfauren Ba- ryts, Milligramme	56	56	60	85	70	76
Also sind enthalten in 10000 Gewichtn Luft an Kohlenfäure, Ge- wichtstheile	6,95	7,08	7,81	11,85	9,84	10,83
Und 10000 Maass at- mosph. Luft ent- hielten Maass koh- lenfaures Gas	4,57	4,66	5,11	7,79	6,47	7,13

Im Mittel aus diesen Versuchen enthielten also
10000 Maass atmosphärischer Luft

im Winter 4,79 Maass kohlenfaures Gas,

im Sommer 7,13 Maass,

und waren also dem Gewichte nach in 10000 Thei-
len atmosphärischer Luft enthalten

im Winter 7,28 Gewichtstheile kohlenfaures Gas,

im Sommer 10,83 Gewichtstheile.

Es verhalten sich also die Mengen der Kohlenfäure,
welche im Winter und welche im Sommer in der
atmosphärischen Luft gefunden werden, zu einan-
der wie 6,72 : 10, oder ungefähr wie 2 : 3.

Im *Frühjahr* habe ich nur einen, und im *Herb-*
ste nur zwei Versuche dieser Art angestellt. Und
nach diesen enthielten 10000 Maass atmosphär. Luft

am 24. Mai 1811, bei 19½° C. Wärme, 0,75 Meter Druck,
hellem Wetter und sehr schwachem NWWind, 6,22 Maass kohlen-
faures Gas;

am 16. Oktober 1811, bei $18\frac{3}{4}^{\circ}$ C. Wärme, 0,755 Meter Druck, hellem und kühlem Wetter, 6,355 Mafz kohlenfaures Gas;
und am 10. November 1810, bei $8,75^{\circ}$ C. Wärme, 0,751 Meter Druck, und *sehr heftigen* SWWind, 4,25 Mafz kohlenfaures Gas.

Diese Resultate belehren uns, dafs bei fast völliger Windstille die Atmosphäre im Sommer eine viel gröfsere Menge kohlenfaures Gas als im Winter enthält. Und da die Menge desselben sich nicht verändern kann, ohne dafs nicht zugleich das Verhältnifs der beiden andern Bestandtheile der Luft verändert wird, (des Sauerstoffs und des Stickstoffs,) so schliesse ich daraus, dafs die Luft im Winter verhältnifsmäfsig mehr Sauerstoffgas enthält und also reiner ist, als im Sommer. Es ist aber bekannt, dafs beim Gähren und beim Athmen so viel Sauerstoffgas verschluckt als kohlenfaures Gas gebildet wird (mit wenigen Ausnahmen, die hier ohne Bedeutung sind), während das Stickgas der Luft dabei keine merkbare Veränderung leidet.

Es scheint mir aus diesen Betrachtungen überdem zu folgen, dafs der schädliche Einflufs der Gährung, des Verbrennens und des Athmens auf die Atmosphäre durch die verbessernde Wirkung der Vegetation nicht ganz ausgeglichen wird, und dafs folglich, der allgemein angenommenen Meinung entgegen, diese letztere nicht die einzige Quelle des Sauerstoffgas seyn kann, sondern dafs es noch mehrere geben mufs, die bis jetzt noch unbestimmt sind. Will man die bleibende Gegenwart des Sauerstoff-

gas allein der Vegetation zuschreiben, so wäre es unbegreiflich, wie die Luft im Sommer, das ist während der Zeit, wenn diese Wirkung am thätigsten ist, minder rein als im Winter seyn könnte.

Welche Bewandniß es indeß auch mit diesen Meinungen habe, so scheint mir das Auffinden des veränderlichen Gehalts der Luft an Kohlen säure nach Verschiedenheit der Jahreszeiten und wahrscheinlich auch der Klimate, zu einer Menge wichtiger Beobachtungen Gelegenheit zu geben, wenn man den von mir betretenen Weg mit Sorgfalt verfolgt.

Ich schliesse mit der Bemerkung, daß die Bestimmung der Menge dieses Gas in der Atmosphäre uns das empfindlichste eudiometrische Mittel an die Hand giebt, die örtlichen Veränderungen der Atmosphäre, und die verschiedenen Grade ihrer Heilsamkeit wenigstens zum Theil zu erforschen *).

*) Herr Gay-Lussac bemerkt an dem angeführten Orte, er könne zwar diesen Versuchen des Herrn von Saussure, keine Versuche entgegensetzen, bezweifle aber dessen ungeachtet die Resultate derselben. So klein und unbedeutend die Verschiedenheit von 2,34 Theilen auf 10000 Theile Luft auch sey, welche im Sommer mehr als im Winter an kohlen saurem Gas in der Atmosphäre vorhanden seyn sollen, so führe sie doch zu so übertriebenen Resultaten, daß es sehr schwer werde, an sie zu glauben. Da das Meer nicht gährt und doch $\frac{1}{3}$ der Oberfläche der Erde bedeckt, so müß-

te das feste Land im Sommer $2,54 \times \frac{1}{2} = 5,85$ Raumtheile kohlenfaures Gas auf 10000 Theile Luft erzeugen, und so viel würde eine Wasserfäule von 8,5 Millimeter Höhe das Gleichgewicht halten. Da auch Felsen, Sandwüsten, und die ewigen Eisfelder nicht gähren und kein kohlenfaures Gas erzeugen, so lasse sich die Menge dieses Gas, welches sich an den Orten, wo die Pflanzenerde gährt, in einem Sommer erzeugen müßte, auf wenigstens 10 Zoll Wasserhöhe erhöhen. In einer solchen Menge Kohlenfäure sey aber blos an Kohlenstoff so viel vorhanden, daß sich die ganze Oberfläche des gährenden Erdreichs damit 2 Millimeter oder 1 Linie hoch bedecken liesse. Davon unabhängig sey noch der Kohlenstoff, den die Pflanzen selbst sich aneignen. Auch müßte die Erzeugung von kohlenfaurem Gas durch Gährung im Sommer noch um vieles größer seyn, weil bei der beständigen Bewegung in der Atmosphäre die Sommer-Erzeugung an einem Orte sich mit der gleichzeitigen Winter-Erzeugung an andern Orten ausgleichen müßte. Selbst der zehnte Theil der Größe, welche Herr von Saussure angiebt, scheint Herrn Gay - Lussac aus diesen Gründen noch übertrieben zu seyn.

Gilbert.

II.

*Ueber den Strontian-Gehalt des Arragonit,
nach den Versuchen der Herren Büchholz und
Meißner,*

von

GAY-LUSSAC *).

Herr Stromeyer hatte aus seinen Zerlegungen vieler Arragonite den Schluß gezogen, daß alle Arten von Arragonit 1,2 oder 4 Procent kohlenfauren Strontian enthalten, und daß, so gering diese Menge auch sey, sie sich doch nicht für bloß zufällig nehmen lasse, und höchst wahrscheinlich die Verschiedenheit zwischen den physikalischen Eigenschaften des Arragonit und des rhomboidalen Kalkspaths begründe. Herr Stromeyer hat zwar in der sogenannten *Eisenblüthe*, einer Stalactitart, welche die Herren Bournon und Cordier zu dem Arragonite rechnen, noch in dem Mineral der *Porta Westphalica* bei Minden, welche Andere für Arragonit ausgegeben hatten, Strontian finden können; bei

*) Frei bearbeitet nach den *Annales de Chimie et de Physique*
1816. t. 2., von Gilbert.

genauerer Untersuchung dieser beiden Minerale überzeugte er sich aber, daß sie eine rhomboidische Structur haben, daher er es auch außer Zweifel hält, daß sie zu dem Kalkspathe und nicht zu dem Arragonite gehören.

Enthielte aller Arragonit Strontian, so wäre es ganz natürlich, hierin die Ursach der physikalischen Eigenschaften zu setzen, welche ihn von dem rhomboidalen Kalkspathe unterscheiden. Denn in einem zusammengesetzten Körper müssen alle Bestandtheile desselben zu seinen Eigenschaften beitragen, und wir sehen, daß sehr geringe Mengen Kohlenstoff, die nicht minder beträchtliche Verschiedenheit zwischen Eisen und Stahl hervorbringen. Man darf überhaupt nicht glauben, daß ein Körper, der in einer Verbindung nur in einer sehr kleinen Menge, und, wie es scheint, nach keinem bestimmten Verhältnisse, vorhanden ist, bloß zufällig und ohne Einfluß auf die Eigenschaften der Verbindung sey. Nach der Idee, welche wir uns von den Körpern machen, können sich ihre Molecüle in Gruppen vereinigen, und diese Gruppen aufs neue als kleinste Theilchen sich mit fremdartigen Molecülen verbinden. Diese Verbindungsart finden wir in Körpern, welche aus einer großen Menge von Bestandtheilen zusammengesetzt sind, und ich halte es für wahrscheinlich, daß sich die Molecüle in Gruppen vereinigen, die sich bei den Verbindungen, sey es zu Folge ihrer Gestalt, oder der Kräfte, die sie beleben, wie einfache Molecüle ver-

halten. Auf diese Art wenigstens würde ich mir die Verbindung von Eisen und Kohlenstoff im Stahle, und die des kohlenfauren Kalks und kohlenfauren Strontians im Arragonit denken; und ich zweifle nicht, daß die Gesetze der bestimmten Proportionen nicht auch hier sich wirksam zeigen.

Es giebt aber noch eine andere Art, die Verbindungen zweier Körper in so verschiedenem Verhältnisse, zu betrachten, auf die man bis jetzt nicht aufmerksam gewesen ist. Bringt man Kryrstalle von Alaun mit Ammoniak-Basis in eine gesättigte Auflösung von Alaun mit Kali-Basis, so wachsen sie in ihr regelmäsig fort durch parallele Lagen; und bringt man sie dann in eine gesättigte Auflösung der ersten Art von Alaun, so wachsen sie auch in dieser wieder regelmäsig fort, so daß man sehr regelmäsig Kryrstalle erhält, welche aus Lagen von verschiedener Natur zusammengesetzt sind. Gießt man beide Auflösungen zusammen, so wachsen auch dann noch in ihr die Kryrstalle, indem sie sich der Alaun-Molecüle mit Kali-Basis und derer mit Ammoniak-Basis ohne Auswahl bemächtigen, und sich dann also nach sehr variablen Verhältnissen gemischt zeigen werden. Dieser Erfolg hat seinen Grund offenbar darin, daß die Molecüle beider Arten von Alaun einerlei Gestalt, und unstreitig auch einerlei Kräfte besitzen, und daß es daher für das Anwachsen des Kryrstalls gleichgültig ist, ob er sich eines Molecüs der einen oder der andern Alaunart bemächtigt. So oft also dieser Umstand statt findet,

das heist, wenn Molecüle verschiedener Natur auf einerlei Weise zur Bildung eines Krystalls beitragen können, so muß man erwarten, zusammengesetzte Körper nach jedem Verhältnisse entstehen zu sehen. Dieses ist also eine den schon bekannten Ursachen noch beizufügende Ursach von Abweichungen von dem allgemeinen Gesetze der bestimmten Proportionen.

Was den Arragonit betrifft, so lassen sich jedoch die eigenthümlichen Eigenschaften desselben nicht mit Hrn. Stromeyer daraus erklären, daß ihm Strontian beigemischt ist. Denn es ist nicht in allen Arten von Arragonit Strontian enthalten, wie die Versuche lehren der HH. Bucholz in Erfurt und Meißner [aus Halle, damals Herr Bucholzen's Gehülfe, jetzt wieder in Halle.] Die Abhandlung, in der sie diese ihre Versuche bekannt gemacht haben (im Schweigger'schen Journ. für Chemie Th. 13.) nimmt 71 Seiten ein, und sind in einem solchen Detail beschrieben, daß sie das größte Vertrauen einflößen würden, wenn auch nicht der Name Bucholz ihnen zur Empfehlung diene. Ich will die Resultate derselben hier so kurz als möglich angeben.

Gleich, als Herr Stromeyer's Entdeckung bekannt wurde, hatte sich Herr Bucholz umsonst bemüht, in einigen Arten von Arragonit Strontian aufzufinden, sowohl durch das Stromeyer'sche Verfahren, als durch Auflösen des Arragonit in Salpetersäure, Zerstörung des entstande-

nen salpeterfauren Salzes durch Erhitzen, und durch Auflösen des Strontian in so wenig Wasser, daß der Kalk nicht aufgelöst wurde. Da Herr Buchholz fürchtete, nicht unter denselben Umständen als Hr. Stromeyer gearbeitet zu haben, so nahm er Herrn Meißner zu Hülfe, um eine große Menge von Arragoniten zu analysiren.

Es kam ihnen zuerst darauf an, die beiden eben erwähnten Arten der Analyse zu prüfen, und dabei bedienten sie sich des Arragonits von *Neumarkt*, weil sie davon eine bedeutende Menge besaßen. Sie lösten ihn in Salpetersäure auf. Das Salz, welches entstand, war vollkommen neutral. Der Rückstand der bis zur Trockniß abgedampften Auflösung wurde zu einem feinen Pulver zerrieben, und in einer gläsernen Flasche mit dem Dreifachen seines Gewichts absoluten Alkohol übergossen, welches das schicklichste Verhältniß ist, um die Masse aufzulösen. Es löste sich alles auf unter Erhitzung, bis auf einen kaum wahrnehmbaren Rückstand; es schied sich aber weder durch Ruhe, noch durch möglichst langsames Abdampfen salpeterfaurer Strontian daraus ab. Bei fortgesetztem Abdampfen erhielten sie eine krySTALLINISCHE Masse salpeterfauren Kalks, welche auf Filtrirpapier der Luft ausgesetzt zerfloß, ohne den geringsten Rückstand zu lassen. Sie versuchten nun das Buchholz'sche Verfahren, mittelst dessen Herr Gehlen ein wenig Strontian in dieser Arragonit-Art gefunden haben wollte, konn-

ten aber bei aller Aufmerksamkeit in zwei Versuchen nichts davon entdecken.

Sie finden, dals absoluter Alkohol in der gewöhnlichen Temperatur $\frac{1}{4000}$ seines Gewichts salpeterfauren Strontian auflöst, und dals die Anwesenheit von salpeterfaurem Kalk die Auflöslichkeit desselben eher vermindert als vermehrt. Dagegen löst sich dieses letztere Salz in sehr grosser Menge in absolutem Alkohol auf. Mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Alkohol ist die Auflösung Syrupartig und geht schwer durch das Filtrum; mit 2 Theilen läst sie sich sehr leicht filtriren.

Da der Strontian im Arragonit an Kohlen Säure gebunden ist, bei dem Stromeyer'schen Verfahren aber die Menge desselben nach der Menge salpeterfauren Strontians, welche man erhält, bestimmt wird, so verwandelten die HH. Bucholz und Meissner krySTALLisirten salpeterfauren Strontian in kohlenfauren, und dabei fanden sie, dals 100 Theile *salpeterfaurer Strontian* $69\frac{1}{2}$ Theile vollkommen trocknen *kohlenfauren Strontian* geben.

Nach diesen vorläufigen Versuchen wendeten sich nun beide Chemiker zu der Analyse von 12 verschiedenen Arragonit-Arten, welche sie befasen.

Der Arragonit von *Neumarkt* gab bei einer neuen Analyse wiederum keine Spur von Strontian. Er besteht ganz aus kohlenfaurem Kalk, dem eine sehr geringe Menge Gyps beigemischt ist.

Der Arragonit aus *Spanien* gab kohlenfauren

Strontian, die Menge desselben ist aber in verschiedenen Stücken verschieden. Keine Art von Arragonit ist ganz rein. In denen, welche keinen kohlenfauren Strontian enthalten, ersetzt etwas Gyps die Stelle desselben, manchmal auch etwas Eisen und Thonerde, wie in dem Arragonit von *Limburg*.

Das Resultat dieser Untersuchungen der HH. Bucholz und Meißner ist folgendes: Einige Arragonite enthalten kohlenfauren Strontian, andere nicht; und doch scheinen die letztern alle wesentlichen mineralogischen Charaktere, welche den erstern eigen sind, zu besitzen. Der Strontian ist daher für eine bloß zufällige Beimengung zu halten, welche an der KrySTALLISATION des Arragonit keinen Antheil hat. Auch ist die Menge desselben immer nur sehr klein und sehr variabel, und oft fehlt er ganz. Keinen Strontian enthalten die Arragonite von *Neumarkt*, *Salsfeld*, *Minden*, *Bastenne* und *Limburg*. Die andern sieben Arragonite enthalten folgende Mengen von Strontian in 100 Theilen: Arragonit aus *Spanien* $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Theile, und eine andere Art von daher in sehr schönen KrySTALLen $1\frac{1}{2}$ Theil; Arragonit aus *Böhmen* $1\frac{1}{2}$; flüchtiger Arragonit aus *Auvergne* $2\frac{1}{2}$; ein anderer *französischer* Arragonit, unbekannt woher, $1\frac{1}{2}$ Theile; strahliger Arragonit von *Büdheim* $2\frac{1}{2}$ Theile.

Diese Resultate, welche von denen des Herrn Stromeyer sehr verschieden sind, beweisen, daß

der kohlenfaure Strontian nach keinen festen und bestimmten Verhältnissen in den Arragoniten, die ihn enthalten, sondern nur zufällig vorkömmt.

G. L.

III.

*Bemerkungen über den vorhergehenden Aufsatz,
und Rechtfertigung seiner Meinung von der
Natur des Arragonits,*

von dem

Prof. STROMEYER in Göttingen.

(In einem Briefe an den Professor Gilbert.)

Göttingen den 29. Sept. 1816.

Sie fordern mich auf, Ihnen meine Gedanken über den Ihrem Briefe in der Uebersetzung beigelegten Aufsatz zu sagen, worin Herr Gay-Lussac, in den *Annales de Chimie*, die Versuche der Herren Bucholz und Meißner über den Arragonit in einem kurzen Auszuge mittheilt. Zwar habe ich schon in demselben Bande des Schweigger'schen Journals, worin die Analyse des Arragonits der HH. Bucholz und Meißner enthalten ist, (B. 13.

S. 490.) über diese Analysen und die Folgerungen, welche die beiden Chemiker aus ihnen gezogen haben, meine Meinung freimüthig geäußert, entspreche aber doch gern dieser Forderung, da sie von Ihnen kömmt, und Ihre Annalen auch zuerst meine Erfahrungen über den Arragonit bekannt gemacht haben.

Ich bin mit Hrn. Gay-Lussac völlig einverstanden, daß, wenn auch nur in einer einzigen Abänderung des Arragonits sich durchaus kein kohlenaurer Strontian finden sollte, dieses Beispiel schon hinreichen würde, um die Meinung zu widerlegen, daß die Verschiedenheit des Arragonits vom Kalkspathe, ihren Grund in dem Vorhandenseyn des kohlenlauren Strontian und in der chemischen Verbindung desselben mit dem kohlenlauren Kalk habe; wie dieses Herr Gay-Lussac auch aus gedachter Notiz hätte ersehen können. Beweisen daher die Versuche der HH. Bucholz und Meißner wirklich das, was sie nach diesen Chemikern beweisen sollen, so ist meine Meinung über die Natur des Arragonits widerlegt. Aber thun das diese Versuche wirklich? Darin, daß Herr Gay-Lussac ein so großes Vertrauen in die Genauigkeit der Versuche des Herrn Bucholz setzt, denkt wohl niemand mit ihm übereinstimmender, als ich. Ohne durch das bis ins kleinste gehende Detail, womit Bucholz seine Versuche zu beschreiben pflegt, erst in dieser Meinung bestärkt worden zu seyn, habe ich mich durch viele eigene Versuche von der Zuverlässigkeit und Ge-

naugigkeit der Arbeiten dieses vortrefflichen Chemikers überzeugt, und es bedauert daher gewiß auch niemand mehr als ich, daß Hr. Buchholz durch die zunehmende Schwäche seines Gesichts selbst zu experimentiren leider verhindert wird, und auf die Augen Anderer sich verlassen muß.

Ein Umstand, an den Hr. Gay-Lussac aber nicht gedacht zu haben scheint, ist bei der Erörterung dieses Gegenstandes vor allen andern zu berücksichtigen; die Frage nämlich, ob denn auch alle Arragonite, welche von den beiden Chemikern untersucht worden sind, und worin sie keinen Strontian gefunden haben, wirklich *Arragonite* waren. Hätte Herr Gay-Lussac meine erwähnten Gegenbemerkungen gelesen, so würde er wissen, daß dieses nicht mit allen der Fall gewesen ist: und wo Ein Mißgriff dieser Art vorgegangen ist, sollte man billig das Ganze zuvor etwas mehr prüfen, ehe man damit gegen Andere zu Felde zieht. Damals konnte ich einen solchen Irrthum nur in Hinsicht des Pseudo-Arragonits von der *Porta Westphalica* bei *Minden* rügen. Gegenwärtig kann ich dieses auch in Betreff des sogenannten dichten Arragonits von *Limburg* thun. Dieses Fossil gehört ebenfalls durchaus nicht zum Arragonit, sondern ist ein *Bitterkalk*, welcher den Uebergang vom blättrigen zum dichten macht, und in 100 Theilen aus etwa 33,0 Theilen kohlenaurer Magnesia und 67,0 Theilen kohlenaurer Kalk zusammengesetzt ist. Ueberhaupt sieht

mancher stängliche Kalkspath und Bitterkalk sehr täuschend dem Arragonit ähnlich, und es gehört dann ein sehr geübtes mineralogisches Auge dazu, um sie sogleich von einander zu unterscheiden. Dazu kommt noch, daß mancher Arragonit sehr innig mit stänglichem Kalkspath durchwachsen ist, so daß man jedes einzelne Stückchen sorgfältig mit der Loupe vom Kalkspathe sondern muß. Dieses ist unter andern der Fall mit dem Arragonit von *Neumarkt*, und daher mag es wohl kommen, daß die HH. Bucholz und Meißner keinen Strontian darin finden konnten, während Gehlen und ich ihn daraus erhalten haben. Hätten überhaupt jene Chemiker sich nicht darauf beschränkt, ihre sogenannten Arragonite auf einen Strontiangehalt zu untersuchen, sondern hätten sie sie vollständig analysirt, so würden sie in einen solchen Irrthum nicht gefallen seyn. Verhält sich aber die Sache auf diese Art mit drei von den Fossilien, welche die HH. Bucholz und Meißner als Arragonite, die keinen Strontian enthalten, aufgeführt haben, so darf man doch auch wohl in Betreff der beiden noch übrigen Beispiele, einen bescheidenen Zweifel hegen.

In der That würde es dann auch ein höchst sonderbarer Zufall seyn, wenn mir unter einer Zahl von 15 verschiedenen Abänderungen des Arragonits, welche ich bis jetzt untersucht habe, und unter denen mehrere aus Gegenden herrühren, die sehr weit von einander entfernt sind, auch nicht ei-

ne einzige sollte vorgekommen seyn, worin der Strontian durchaus gefehlt hätte, (falls es deren wirklich giebt), während von den 9 Arragonit-Abänderungen, von welchen die Herren Bucholz und Meissner in gedachter Abhandlung die Prüfung mittheilen *), dieses sogar bei 5 der Fall gewesen seyn soll.

Dafs ferner der kohlensaure Strontian im Arragonit nicht in einem stets gleichen Verhältnifs vorkommt, ist meiner Behauptung keineswegs zuwider. Schon in meiner, in den Göttinger *Commentationen* befindlichen Abhandlung, habe ich dieses ausdrücklich erwähnt. Sehr wahrscheinlich, ja gewifs, variirt die Menge desselben aber nach mehreren festen Verhältnissen, die ebenfalls ihren Aequivalenten proportional sind, wie dies bei dem Bitterkalk der Fall ist, wo ich schon über 7 verschiedene Verhältnisse der Art kenne. Nur wird es schwer seyn, dieses beim Arragonit durch Versuche zu bestimmen, so lange wir keine Mittel haben, Kalk und Strontian durch Präcipitation von einander zu scheiden; denn dazu gewährt die

*) Die Hll. Bucholz und Meissner führen zwar an, sie hätten 13 verschiedene Arten Arragonit zergliedert, sie haben indessen ein und dieselbe Abänderung als von verschiedenen Orten herkommend, ein paar Mal doppelt aufgeführt, so dafs zusammen nur 9 wirklich verschiedene Abänderungen herauskommen.

Scheidung mittelst des absoluten Alkohols nicht Schärfe genug.

Diese Bemerkungen werden hoffentlich hinreichen, die von mir aus meinen Untersuchungen über den Arragonit gezogenen Folgerungen auch gegen die Einwürfe des Herrn Gay-Lussac zu schützen. Ich muß Ihnen indeß schliesslich noch Eine Erfahrung mittheilen, welche mir für meine Meinung noch besonders recht günstig zu seyn scheint. Es findet sich nämlich in denjenigen Arragoniten, welche die mineralogischen Charaktere des Arragonits am deutlichsten und hervorstechendsten besitzen, auch durchgehends eine weit grössere Menge kohlenaurer Strontian, als in denen, in welchen diese Charaktere sich nicht so deutlich ausgedrückt zeigen, und diese letztern sind es, welchen gemeinlich Kalkspath eingemengt ist.

IV.

Beitrag zur chemischen Kenntniss des Strontians und seiner Salze,

VON

dem Prof. STROMEYER in Göttingen:

(Im Auszuge aus einer Vorlesung in der Kön. Gef. d. Wiss.
zu Gött. am 10. Febr. 1816.)

Herr Professor Stromeyer war von einem seiner ehemaligen Zuhörer zu Münden, mit einem bedeutenden Vorrathe von dem blättrigen Cölestin versehen worden, welcher vor sechs Jahren im Hannöverschen am Süntel, unweit Münden entdeckt, und von ihm und Herrn Prof. Hausmann gemeinschaftlich untersucht worden war *). Schon lange hatte er sich die Gelegenheit gewünscht, das chemische Verhalten des Strontians aufs neue zu untersuchen, und er benutzte daher seinen Vorrath

*) Diese Annalen Jahrg. 1814 B. 46. S. 420. Der Cölestin kömmt dort als ein untergeordnetes Glied der Muschelkalkstein-Formation vor. Als ein ähnliches Glied jüngerer Flötzformationen hat er sich ganz vor Kurzem an der Jenuer Chaussee unweit Dornburg gefunden. G.

folglich, um besonders über die Verbindungen dieser ausgezeichneten Salzbasis mit den Säuren eine Reihe von Versuchen anzustellen. Denn die bedeutenden Abweichungen, welche zwischen den Resultaten der Analysen dieser Strontiansalze von Hope, Klaproth, Kirwan, Pelletier, Richter, Vauquelin, Rose und Berard statt finden, ließen nicht ohne Grund vermuthen, daß irgend eine Täuschung bei einer oder der andern dieser Analysen vorgefallen seyn mußte.

In einer Vorlesung, welche Hr. Stromeyer am 10. Februar 1816 in der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften gehalten hat, theilte er ihr diese Arbeit mit, so weit er sie bis dahin vollendet hatte. Sie betrifft die Verhältnisse, in welchen sich der Strontian mit Kohlenensäure, mit Schwefelsäure, mit Salpetersäure, mit Salzsäure und mit Phosphorsäure verbindet. Folgendes ist ein kurzer Abriss derselben:

Um bei diesen Analysen von Erfahrungen auszugehen, die so wenig als möglich von den Mischungs-Bestimmungen anderer Körper abhängig sind, hat Herr Stromeyer sich des kohlenäuren Strontians bedient, und nach den Mengen jener Säuren, welche zur Sättigung dieses Salzes erforderlich sind, und der Menge des dadurch gebildeten neuen Salzes, die Mischung der gedachten Strontiansalze festgesetzt. Er hatte daher seine ganze Sorgfalt zuerst darauf zu wenden, den Kohlen-

säuregehalt des *kohlenfauren Strontian* mit aller möglichen Schärfe auszumitteln.

Die von ihm früher mitgetheilte Bestimmung der Mischung dieses Salzes in 100 Theilen, zu 70,5453 Th. Strontian und zu 29,4547 Th. Kohlen- säure *), war nach dem Gewichtsverluste bestimmt worden, welchen der kohlen- saure Strontian beim Auflösen in Salpeter- säure erleidet. Hr. Stromeyer hatte sich aber späterhin überzeugt, daß auf diesem Wege die Menge der Kohlen- säure in den kohlen- fauren Salzen sich nicht mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmen läßt, indem die Differenz bei diesen Versuchen viel zu groß ausfällt, um mit Sicherheit nach dem arithmetischen Mittel derselben das Mengen- Verhältniß der Kohlen- säure fest- setzen zu können. Er suchte daher jetzt den Kohlen- säuregehalt dieses Salzes nach dem Volumen zu bestimmen, welches das aus demselben in einer genau getheilten Röhre, über Quecksilber, durch Salz- säure ausgeschiedene kohlen- saure Gas einnimmt.

Nach 5 nur wenig von einander abweichenden Versuchen, gaben 0,5 Grm. kohlen- saurer Strontian, welche aus der salpeter- sauren Strontian- Auflösung durch Fällung mittelst kohlen- sauren Ammoniaks ge- wonnen und zuvörderst auf das vollständigste ausgetrocknet worden waren, bei 0° C. Temperatur und 0,76 Met. Barometerstand, zwischen 75,256 und

*) Comment. Soc. Reg. Sc. Gott. recent. Vol. II.; Stromeyer de Arragonite p. 29.

75,978, oder nach einem Mittel aus sämmtlichen Versuchen, 75,5394 Kubik-Centimeter kohlenfaures Gas. Nimmt man nun das Gewicht von 1000 K. C. kohlenfaures Gas, nach den Versuchen von Biot und Arrago, bei 0° C. Temperatur und 0,76 Met. Barometerstand zu 1,965 Grm. an, so enthalten zu Folge dieser Versuche 0,5 Grm. kohlenaurer Strontian zwischen 0,147877 und 0,149296 Grm., oder im Mittel 0,148435 Grm. Kohlenäure. Demnach ist der *kohlenfaure Strontian* folgendermaßen zusammen-
gesetzt:

Strontian	70,313	oder 100,0000	Th.
Kohlenäure	29,687	42,2212	-
	100,000	142,2221	-

Diese Bestimmung giebt den Kohlenäure-Gehalt dieses Salzes nur um ein Weniges geringer an, als ihn Klaproth im natürlichen kohlenfauren Strontian aus Schottland gefunden hat. Und selbst dieser Ausfall entspricht auf das vollkommenste der von dem Herrn Stromeyer in obengedachter Abhandlung mitgetheilten Erfahrung, daß in dem Strontianite aus Schottland, wie in dem Sächsischen, ein Paar Procent kohlenaurer Kalk enthalten sind. Dagegen ist die Angabe Berard's, welcher die Menge der Kohlenäure in diesem Salze nur zu 26 Procent festsetzt, offenbar falsch.

Kryallwasser kömmt übrigens eben so wenig in dem künstlichen als in dem natürlichen kohlenfauren Strontian vor, und die Versuche von Hope und Pelletier, nach welchen der Wassergehalt

in diesem Salze zwischen 8 und 9 Procent betragen soll, müssen auf einem Irrthum beruhen.

Setzt man nun mit Wollaston die Proportions-Zahl oder das Aequivalent des Sauerstoffs gleich 10, so erhält man nach obigen Versuchen folgende Werthe für die *Aequivalente*

des kohlenfauren Strontians	92,768
des Strontians	65,228
des Strontiums	55,228

Und der *Strontian* muß demnach zusammengesetzt seyn aus:

Strontium	84,669	oder 100,000
Sauerstoff	15,331	18,107
	<hr/>	
	100,000	118,107

Nach Festsetzung dieser Thatfachen wendete sich Herr Stromeyer zu den Versuchen, welche er über die übrigen der gedachten Strontiansalze angestellt hat. Aus denselben ergaben sich für die Mischung dieser Salze folgende Data:

Es geben 100 Th. *kohlenfaurer* Strontian, wenn sie durch nachstehende Säuren neutralisirt werden, folgende Menge von Salzen:

- 125,353 Th. gegläuhten *schwefelsauren* Strontian, mit Schwefelsäure;
- 142,588 Th. scharfgetrockneten *salpetersauren* Strontian, mit Salpetersäure;
- 107,21 Th. geschmolzenen *salzsauren* Strontian, mit Salzsäure, und
- 110,8414 Th. gegläuhten *phosphorsauren* Strontian, mit Phosphorsäure.

Es sind folglich enthalten in dem *schwefelfauren Strontian*

Strontian	57,0 oder 100,00	
Schwefelsäure	43,0	75,44
	100,0	175,44

Bei andern Versuchen erhielt Herr Stromeyer, als er 100 Theile dieses schwefelfauren Strontians durch kohlenfaures Natron zerlegte, und das hierdurch gewonnene schwefelsäure Natron durch salzfauren Baryt fällte, 126,54 Th. gegläuhten schwefelfauren Baryt. Und hierdurch wird der Schwefelsäure-Gehalt in dem schwefelfauren Strontian ebenfalls zu 43,0 bestimmt, wenn man mit Berzelius die Menge der Schwefelsäure in 100 Th. schwefelsaurem Baryt zu 34,0 Th. annimmt. Die Analysen dieses Strontiansalzes von Vauquelin geben mithin den Gehalt der Schwefelsäure in demselben um 3 Procent zu hoch, und die von Kirwan um 1 Procent zu niedrig an.

Der salpetersaure Strontian besteht aus

Strontian	49,38 oder 100,000	
Salpetersäure	50,62	102,511
	100,00	202,511

Dieses Salz enthält eben so wenig Kryallwasser als der salpetersaure Baryt, und die von Vauquelin in demselben angenommenen 4 Procent Wasser rühren bloß von einer mechanischen Beimischung desselben her. Indessen ist es Herrn Stromeyer nicht unwahrscheinlich, daß auch eine wasserhalti-

ge Verbindung der Salpetersäure mit dem Strontian vorkommt, welche sich durch die Eigenschaft stark an der Luft zu effloresziren von dem gewöhnlichen salpetersauren Strontian unterscheidet. Sie ist auf ihre nähere Mischung von ihm noch nicht weiter untersucht worden.

Im geschmolzenen *salzsauren Strontian* sind enthalten

Strontian	65,585	oder	100,000
Salzsäure	34,415		52,474
	<hr/>		
	100,000		152,474

Ogleich dieses Resultat sich im Widerspruch mit allen bisherigen Analysen dieses Salzes befindet, so stimmt es doch nicht nur mit der Angabe von Rose sehr gut überein, daß 100 Gran gegläuhter salzsaurer Strontian 181,25 Gr. Hornsilber geben, sondern entspricht auch auf das beste den Mischungs-Gesetzen der übrigen salzsauren Salze, und darf daher ohne Bedenken als völlig richtig betrachtet werden.

Im *phosphorsauren Strontian* befinden sich

Strontian	63,435	oder	100,0000
Phosphorsäure	36,565		57,6417
	<hr/>		
	100,000		157,6417

Nach Vauquelin soll dieses Salz aus 58,76 Th. Strontian und 41,24 Th. Phosphorsäure bestehen.

Dieses ist aber gewiß unrichtig, weil es mit der Mischung der Phosphorsäure streitet, indess das hier angegebene Mischungs-Verhältniß des phosphorsauren Strontians, dem, was wir von der Zusammensetzung der Phosphorsäure wissen, vollkommen entspricht.

Den Beschluß dieser Abhandlung machten einige auf vorstehende Thatfachen fußende Bemerkungen über die wahrscheinliche Mischung der übrigen Strontiansalze, welche der Herr Stromeyer sich indessen vorbehält, gleichfalls auf dem Wege der Erfahrung näher zu prüfen und die Resultate davon nebst mehreren andern Untersuchungen über den Strontian der Königl. Societät künftig vorzulegen.

V.

*Beobachtungen über Kurz- und über Fern-sichtigkeit
bei verschiedenen Menschen,*

VON

JAMES WARE, Esq., Mitgl. d. Lond. Kön. Soc. *)

Man nimmt gewöhnlich an, daß Kurz-sichtigkeit der frühern Periode des Lebens eigen sey, Weit-sichtigkeit dagegen allgemein dem mehr vorgerückten Lebensalter angehöre. Es kommen aber so häufig Ausnahmen von diesen Regeln vor, daß ich mir schmeichle, eine kurze Aufstellung der Umstände, welche diese Unvollkommenheiten des Gesichts begleiten, werde der Aufmerksamkeit der königlichen Gesellschaft nicht unwerth seyn.

Die *Kurz-sichtigkeit* tritt gewöhnlich zwischen dem 10. und 18. Lebensjahre ein. Man entdeckt sie meistens zufällig, und im Anfang ilt der Nachtheil, der aus ihr hervorgeht, so gering, daß diese Unvollkommenheit wahrscheinlich ganz unbemerkt

*) Frei übersetzt aus einer am 19. Nov. 1812 gehaltenen Vorlesung in der Königl. Ges. der Wiss. zu London, nach den *Philosoph. Transact. for the year 1813. Part. 1. Gibb.*

bleiben würde, wenn der, den sie betrifft, nicht Vergleichen seines Sehens mit dem Sehen Anderer anstellte oder nicht durch ein Hohlglas zu sehen versuchte. Leute aus den niedern Ständen suchen selten Hülfe gegen geringere Mängel dieser Art, und in der That habe ich Grund zu glauben, daß bei ihnen die Kurzsichtigkeit nicht selten dadurch überwunden wird, daß sie das Auge stark anstrengen, um entfernte Gegenstände zu unterscheiden. Dieses ist aber bei den höhern Ständen heut zu Tage nicht leicht mehr der Fall, da man so gleich zu einem Hohlglase seine Zuflucht zu nehmen pflegt, wenn man bemerkt, daß man entfernte Gegenstände weniger schnell und scharf als Andere sieht, sey übrigens auch der Unterschied nur sehr gering, da Mode daran oft eben so viel Antheil als das Bedürfnis hat. Die natürliche Folge ist, daß in kurzer Zeit das Auge sich so sehr an den Beistand eines solchen Glases gewöhnt, daß die Wiedererlangung des Vermögens, entfernte Gegenstände bestimmt zu unterscheiden, späterhin äußerst schwer, ja fast ganz unmöglich wird.

Um mich über das Verhältniß der Anzahl Kurzsichtiger nach Verschiedenheit der Stände ungefähr zu belehren, habe ich mir die Mühe gegeben, darüber an Orten, wo viele Menschen aus verschiedenen Ständen zusammen leben, Nachfrage zu halten. Ich habe mich z. B. bei den Wandärzten der drei Regimenter *Fußgarden*, welche beinahe 10000 Mann ausmachen, erkundigt, und das Resultat

tat meiner Nachforschung war, daß Kurzsichtigkeit unter den gemeinen Soldaten fast gar nicht bekannt ist. In einem Zeitraum von beinahe 20 Jahren sind wegen Kurzsichtigkeit nicht ein halbes Dutzend Soldaten entlassen, und nicht ein halbes Dutzend Rekruten zurückgeschickt worden, obgleich der Dienst erfordert, daß der Soldat entfernte Gegenstände ziemlich genau zu unterscheiden vermöge, z. B. die Bewegungen des Flügelmanns beim Exerciren, das Ziel beim Schießen, und dergl. mehr, so daß der Mangel dieses Vermögens einen Soldaten, der dem Dienste entgehen will, hinlänglichen Vorwand geben würde, sich seiner Schuldigkeit zu entziehen, oder seine Entlassung zu erlangen. Ich setzte meine Untersuchungen fort, in der *Militärschule* zu *Chelsea*, wo 1300 Kinder sich befinden, und fand, daß niemals Klagen über Kurzsichtigkeit waren geführt worden, bis ich darauf aufmerksam machte, und auch dann waren nur 3, welche eine geringe Unvollkommenheit der Art bemerkten. Hierauf zog ich Erkundigung ein, in den von *Studirenden* bewohnten Collegien zu *Oxford* und *Cambridge*; die Zahl der Studirenden, welche sich der Lorgnetten bedienen, ist in den verschiedenen Collegien zwar sehr ungleich, aber doch sind diese Gläser auf beiden Universitäten bei einer großen Anzahl Studirender im Gebrauche. Von einem Collegio in *Oxford* besitze ich eine Namenliste aus den Jahren 1803 bis 1807, nach welcher unter einer Anzahl von 127 Studirenden nicht weniger als 32

sich gewöhnlicher Lorgnetten oder der Brillen-Lorgnetten bedienen. Es ist möglich, daß mehrere bloß durch die Mode zu diesem Gebrauche verleitet wurden, die Anzahl dieser ist aber sicher nur unbedeutend, im Vergleich derer, die durch die Gläser wirklich besser sehen, wenn sie gleich diese Unterstützung ohne Nachtheil würden entbehrt haben, wäre sie nicht Mode gewesen.

Der Gebrauch der Hohlgläser hat aber die schlimme Folge, daß er nicht nur die Kurzsichtigkeit in demselben Grade erhält, sondern auch an ein möglichst deutliches Sehen gewöhnt, und veranlaßt, daß man, um dieses sich zu verschaffen, die Gläser mit mehr und mehr concaven vertauscht, bis zuletzt die Kurzsichtigkeit so beträchtlich wird, daß sie im Ernst hindert und stört. Ich muß bemerken, daß für gewöhnliche Zwecke jedes kurzsichtige Auge fast mit derselben Deutlichkeit, durch zwei Hohlgläser von auf einander folgenden Nummern zu sehen vermag, und daß, obgleich man mit dem, welches die größere Nummer hat, etwas schärfer sieht, dieses Glas beim anfänglichen Gebrauch immer eine unangenehme Empfindung erregt, als ob das Auge angestrengt werde. Wird nun das concave Glas gebraucht, so gewöhnt sich das Auge in kurzer Zeit daran, und dann wird ein Glas von der nächst höhern Nummer dem Sehen wieder mehr Schärfe geben; und giebt man sich dem Wunsche, das möglichst vollkommene Sehen zu erhalten, hin, so wird auch dieses Glas bald mit einem noch con-

cavern vertaulcht werden, und so fort, bis es endlich schwer wird, noch ein Glas zu finden, das concav genug ist, um dem Auge den Beistand zu leisten, den es verlangt *).

• Obgleich im Allgemeinen die Kurzsichtigkeit flutenweise fortchreitet, so kommen doch Fälle vor, wo sie im beträchtlichen Grade schon bei Kindern vorhanden ist, ja bei ihnen schon entdeckt wurde, als sie anfangen, sich um die Gegenstände, die sie umgeben, zu bekümmern. Dieses kann durch einen Mangel an Durchsichtigkeit der brechenden Theile des Auges verursacht werden; doch ist dieser Grund der Kurzsichtigkeit durch eine Untersuchung leicht zu entdecken, und ganz verschieden von dem Zustande des Auges, den man gewöhnlich mit dem Namen *Myopie* oder Kurzsichtigkeit zu bezeichnen pflegt, und der auf zu großer Convexität der Hornhaut oder der KrySTALLlinse, in Verhältniß zu dem Abstand dieser Theile von der Netzhaut beruht. In solchen Fällen von außerordentlicher Kurzsichtigkeit bei Kindern ist es bisweilen nothwendig, von der Regel abzugehen, welche ich in

*) Bei den meisten Kurzsichtigen, mit denen ich zu sprechen Gelegenheit gehabt habe, war das rechte Auge kurzsichtiger als das linke, und es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß dieser Unterschied zwischen den beiden Augen durch Gebrauch eines einzelnen Hohl-Handglases, welches man vor das rechte Auge zu halten pflegt, bewirkt worden sey.

geringern Fällen immer befolge, nämlich von dem Abrethen vom Gebrauch der Gläser; denn ohne den Gebrauch der Brillen-Lorgnetten würden diese Kinder unmöglich die Lehrstunden mit Leichtigkeit und Vortheil benutzen können.

Ein außerordentlicher Grad von Kurzsichtigkeit rührt auch öfters davon her, daß die kugliche Gestalt der Hornhaut verändert und in eine offenbar kegelförmige aufgetrieben ist. Dieser krankhafte Zustand der Hornhaut bringt nicht nur Kurzsichtigkeit hervor, sondern, wenn die Hervortreibung beträchtlich ist, ein so verworrenes Sehen, daß es wenig oder nichts nützt, und durch kein Glas verbessert werden kann. In den meisten dieser Fälle ist die Hornhaut widernatürlich dünn, und nicht selten kommen dabei noch Symptome von allgemeiner Schwäche vor. Im letztern Falle haben Stahlmittel und anspannende Verbände an den Augen, oft gute Dienste geleistet.

Kurzsichtigkeit von einem furchtbaren Grade hat mehrmals junge Leute plötzlich befallen. Ein merkwürdiger Fall dieser Art ist mir vor wenig Jahren vorgekommen. Ein Jüngling auf der Westminster'schule war wegen verschiedener Nervenübel von den Herren George Baker und Sutherland behandelt worden. Diese hatten die Kur beendigt, ehe ich um Rath gefragt wurde, und die Berathschlagung, zu der ich gezogen wurde, sollte bloß entscheiden, ob dem Kranken der Gebrauch von Hohlgläsern und die Rückkehr zu dem

Schulunterrichte erlaubt werden könne. Da seine Gesundheit noch nicht völlig hergestellt war, so schien es uns rathlich, ihn für einige Wochen aufs Land zu schicken, und ihm den Gebrauch der Gläser noch zu unterlagen. Dieser Rath wurde befolgt, aber in 10 Tagen starb der junge Dulder plötzlich. Die Verwandten erlaubten keine anatomische Untersuchung des Kopfes, es ist aber wahrscheinlich, daß die Kurzsichtigkeit sowohl, als seine vorhergehende Krankheit und sein schneller Tod, durch einen Druck hervorgebracht wurden, den irgend ein Krankheitsstoff auf den Ursprung der Nerven im Gehirn ausübte.

Die Kurzsichtigkeit findet sich selten in beiden Augen gleich stark, und ich habe einige Fälle beobachtet, wo das eine Auge derselben Person kurzsichtig, das andere weitsichtig war.

2.

D. Porterfield sagt in seinem *Treatise on the Eye and the Manner of Vision* Vol. II. p. 38., die Pupillen Kurzsichtiger seyen mehr erweitert, als die anderer Menschen. Dieses stimmt aber mit meinen Beobachtungen über solche Fälle nicht überein.

Man pflegt auch wohl zu glauben, der Durchmesser der Pupille richte sich nach der Entfernung des Gegenstandes, welchen man mit Aufmerksamkeit betrachtet, und ihre Oeffnung erweiterte sich, wenn der Gegenstand entfernt sey, verkleinere sich dagegen immer mehr, je näher der Gegenstand gebracht werde.

Die Thätigkeit der Fibern in der Iris reicht zwar zuweilen hin, durch diesen Umstand sichtbare Veränderungen der Pupille zu bewirken, mehrentheils aber hat selbst in einem Auge, dessen Pupille sich der Stärke des Lichts gemäß mächtig erweitert und verengt, die Entfernung des Gegenstandes für sich allein so wenig Einfluß auf die GröÙe der Pupille, daß er kaum zu bemerken ist. Daß die Entfernung aber im Allgemeinen doch eine gewisse Einwirkung auf die Pupille hat, ist mir höchst wahrscheinlich; und jetzt habe ich einen ganz außerordentlichen Fall dieser Art an einer Dame zwischen 30 und 40 Jahren, deren Pupille des rechten Auges bis beinahe an den Rand der Hornhaut erweitert ist, wenn sie sich nicht mit Lesen oder mit Nadelarbeit beschäftigt, sich aber in weniger Zeit als eine Minute fast bis zu der GröÙe eines Nadelknopfs zusammenzieht, so bald sie in der Entfernung von 9 Zoll vom Auge einen kleinen Gegenstand betrachtet. Die Pupille ihres linken Auges hat diese Eigenthümlichkeit nicht, nur ist sie bei jeder Beleuchtung und jeder Entfernung des Gegenstandes mehr zusammengezogen, als die anderer Personen. Sie sieht mit beiden Augen nicht ganz gleich; ihr rechtes Auge ist in geringem Grade kurzsichtig, und wird durch ein Hohlglas von Nummer 1. hinlänglich unterstützt, indess das linke Auge keinen Beistand durch ein solches Glas erhält. Die merkwürdige Erweiterung der Pupille ihres rechten Auges nahm sie zuerst vor ungefähr 20 Jahren wahr, und

man hat eine Menge Mittel angewendet, um sie zu heben, von denen aber keins irgend eine Veränderung bewirkt hat. Noch muß ich bemerken, daß, wenn die Zusammenziehung der Pupille erfolgen soll, der ins Auge gefaßte Gegenstand genau 9 Zoll entfernt seyn muß; ist er dem Auge näher oder ferner, so erfolgt die Zusammenziehung der Pupille nicht. Die Dauer der Pupillen-Verkleinerung hängt in 'gewissem Grade mit dem Gesundheitszustand der Dame zusammen; denn obgleich sie nie viel länger dauert, als die Aufmerksamkeit auf den betrachteten Gegenstand gerichtet ist, so ist doch ihre Dauer weit-kürzer, wenn die Dame durch ein vorübergehendes Uebelbefinden geschwächt ist, als wenn sie sich vollkommen wohl befindet *).

*) Es sind mir mehrere Fälle vorgekommen, daß die Pupille des einen Auges sich bedeutend vergrößert hatte, und unfähig war, bei Zunahme des Lichts sich zu verkleinern, während die Pupille des andern Auges sich in ihrer natürlichen Beschaffenheit befand. In einigen dieser Fälle war das Auge mit der so erweiterten Pupille gänzlich der Sehkraft beraubt, und der Zustand glich dem eines vollkommenen schwarzen Staars. In andern Fällen brachte die Erweiterung der Pupille bloß das Unvermögen zu Wege, kleine Gegenstände zu unterscheiden; das Lesen war mit Beschwerlichkeit verbunden, und convexe Gläser schafften sehr wenig Hülfe; entfernte Gegenstände wurden zwar besser als die nähern, aber doch auch minder deutlich, als mit dem gefunden Auge gesehen. Die meisten, die an dieser Unvollkommenheit

Herr Dr. Wells hat in seinem scharfsinnigen Aufsatze über das Sehen, in den Schriften der Königl. Societät auf das J. 1811, *) sich bemüht auszumachen, ob das Vermögen, durch welches sich das Auge den verschiedenen Entfernungen der Gegenstände anpaßt, einigermaßen von der Fähigkeit der Pupille sich zu erweitern und zu verengen, abhängt, und ob eine bleibende Erweiterung derselben zur Folge habe, daß man nahe Gegenstände minder scharf sehe. Dieses Letztere, sagt Dr. Wells, habe bei dem Dr. Cutting statt gefunden, wenn er seine Pupille durch Belladonna-Extract in einen dauernd erweiterten Zustand versetzte. Während die Erweiterung der Pupille zunahm, veränderte sich Dr. Cutting's Augenweite von 6 Zoll (welches die kleinste Entfernung war, in der er das von der Kugel eines kleinen Thermometers zurückgeworfene Bild einer Lichtflamme deutlich sehen konnte) in 30 Minuten bis auf 7 Zoll, und in $\frac{3}{4}$ Stunde bis zu $3\frac{1}{2}$ Fufs.

Mein ältester Sohn, dessen Augenweite sehr bedeutend ist, hat einen ähnlichen Versuch mit seinem rechten Auge gemacht und ein ähnliches Re-

des Sehens litten, waren, als sie sie entdeckten, durch Strapazen oder durch Angst geschwächt worden, und in einer Person waren Uebel des Magens und der Verdauungswege voran gegangen.

W.

*) Er sieht frei von mir übersetzt in diesen *Annalen* J. 1813. St. 2., oder B. 45. S. 128.

Gilb.

sultat erhalten. Ehe er die Belladonna in das Auge brachte, sah er die beiden Linien, welche sich auf dem von Porterfield erfundenen und von Dr. Young verbesserten Optometer dem Auge darstellen, in einen Punkt zusammenlaufen, der 4 Zoll vom Auge entfernt war, und wenn er einen entferntern Punkt ins Auge faßte, so konnte er es dahin bringen, daß sie nicht eher als in 7 Zoll Abstand vom Auge zusammenfließen, dann aber liefen sie weiterhin durch die ganze übrige Länge des Optometers, (welches überhaupt 12 Zoll lang ist) mit einander vereinigt fort *). Das Bild einer Lichtflamme, welche sich in der Kugel eines kleinen Thermometers von $\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser spiegelte; konnte er sowohl sehen, wenn es $3\frac{1}{4}$ Zoll, als wenn es 2 Fuß 7 Zoll vom Auge entfernt war. Die Belladonna brachte eine sichtbare Erweiterung

*) Die beiden Linien, welche erscheinen, wenn man durch die beiden Ritzen des Optometer sieht, durchkreuzen sich genau in dem Punkte, von welchem die Strahlen ausgehen müssen, wenn das Auge sie in einen einzigen Punkt der Retina wieder vereinigen soll. Ihre scheinbare Vereinigung vor und hinter diesem Punkte wird durch die unvermeidliche Dicke der auf dem Optometer gezogenen Linie bewirkt. [Herrn Young's Untersuchungen über das Auge, in welchen er dieses sinnreiche Instrument beschreibt, werden meine Leser im nächsten Jahrgang dieser Annalen erhalten, sobald sich für meine freie Bearbeitung derselben Platz finden wird. *Gilb.*]

der Pupille in weniger als einer Stunde hervor, und dann konnte mein Sohn mit diesem Auge die Linien des Optometers sich nicht eher als in 7 Zoll Entfernung vom Auge durchkreuzen sehen, und erkannte das Bild der Lichtflamme in der Thermometerkugel nicht mehr, wenn das Thermometer um weniger als 7 Zoll vom Auge abstand. Dagegen konnte er dieses Bild dann noch in der Entfernung von 2 Fuß 10 Zoll unterscheiden, also 3 Zoll weiter, als es ihm vor dem Gebrauch der Belladonna möglich war. Während dieses Versuchs am rechten Auge behielt das linke Auge seine gewöhnliche Gesichtsweite; das Sehen mit beiden Augen zugleich war dann aber, wegen der ungleichen Brennweite beider, etwas verworren, und wurde nicht eher wieder deutlich, als bis die Pupille des rechten Auges ihr gewöhnliches Vermögen, sich zu verengen, wieder erlangt hatte; welches indess erst am dritten Tage nach dem Gebrauch der Belladonna der Fall war.

Es ist merkwürdig, daß der Gebrauch der Belladonna bisweilen auf ein kurzsichtiges Auge eine andere Wirkung als auf ein fernsichtiges hervorbringt. D. Wells machte einen Versuch dieser Art an einem seiner Freunde, welcher kurzsichtig war, und erzählt in seiner Abhandlung, daß in diesem Falle während die Pupille sich erweiterte, der nächste Punkt des deutlichen Sehens vorwärts rückte, der entfernteste Punkt des deutlichen Sehens aber unverändert blieb. Ich habe einen ähnlichen Versuch

an den Augen verschiedener solcher Personen gemacht; bei zweien derselben schien der Erfolg mit dem des D. Wells übereinzustimmen, bei der grössern Zahl aber wurde die Gesichtsweite durch die Erweiterung der Pupille grösser, gerade so wie bei denen, die nicht kurzsichtig sind. — Bei einem Manne, der die Linien, welche auf dem Optometer erscheinen, bei $4\frac{1}{4}$ Zoll zusammenstossen sah, hatte sich die Pupille $\frac{1}{2}$ Stunde nach der Anwendung der Belladonna vollständig erweitert. Das Sehen war im Anfange etwas verworren; aber sowohl an diesem Tage selbst, als noch zwei Tage nachher, war seine Gesichtsweite offenbar grösser, und die Linien des Optometers flossen nicht näher als 7 Zoll vom Auge zusammen. — Ein Mädchen von 17 Jahren, deren rechtes Auge so kurzsichtig war, daß die Linien des Optometers $2\frac{1}{4}$ Zoll vom Auge zusammenflossen, konnte, nachdem die Pupille erweitert war; (welches in geringerem Grade in weniger als $\frac{1}{2}$ Stunde geschah) dieses Zusammenstossen nur erst bei $3\frac{1}{4}$ Zoll vom Auge bewirken; und am folgenden Tage, als die Pupille mehr erweitert war, flossen die Linien erst in ungefähr 4 Zoll Abstand vom Auge zusammen. — In einem dritten Fall, bei einer Dame von 45 Jahren, welche von Kindheit an sehr kurzsichtig gewesen war, und seit vielen Jahren Hohlgläser von Nummer 15 brauchte *), wurde das

*) Diese Gläser sind auf beiden Seiten auf einer Schale von 3 Zoll Halbmesser geschliffen, [und haben also eine Zerstreuungswite von 3 Zoll. *Gilb.*]

Sehen mit jedem der beiden Augen so verworren, daß sie nichts mehr deutlich sah, und unvermögend war, weder ohne, noch mit Lorgnetten, Buchstaben von der Größe zu lesen, mit welcher die Schriften der Königl. Gesellschaft gedruckt sind *). Es wurde Belladonna-Extract in ihr Auge gebracht, und nachdem dieser die Pupille erweitert hatte, fand sie ihr Sehevermögen so verbessert, daß sie nun diesen Druck in der Entfernung von 2 Zoll mit jedem Auge lesen konnte. Auf diesen Fall lege ich indess kein großes Gewicht; es war zwar keine Verdunkelung der KrySTALLINSE sichtbar, eine solche kann aber in geringem Grade statt finden, ohne daß man sie, selbst bei aufmerkamen Beobachten, wahrnimmt, und es wäre daher möglich, daß der Erfolg bei dieser Dame bloß daher rührte, daß die Iris sich von einer damals noch nicht verdunkelten Stelle der KrySTALLINSE hinweggezogen habe; denn es ist bekannt, daß der äußere Theil der Linse nicht selten seine Durchsichtigkeit noch einige Zeit behält, nachdem schon eine Verdunkelung in den Theilen, die um ihren Mittelpunkt herum liegen, begonnen hat.

Offenbar hängt die Kurzsichtigkeit nicht von der größern oder geringern Convexität der Hornhaut für sich allein betrachtet ab, denn es muß ebenfalls auf die Länge der Augenaxe (von der

*) Diese sind bedeutend größer und stärker als die zu diesen Annalen, nämlich aus der groben Cicero - Schrift. *Gillb.*

Mitte der Hornhaut bis zur Mitte der Netzhaut) und auf die grössere oder geringere Convexität der KrySTALLLinse Rücksicht genommen werden, wenn man aus der Beschaffenheit der Theile des Auges auf den Abstand für das deutliche Sehen schliessen will.

Eben so ist es klar, daß Kurzsichtigkeit keineswegs eine nothwendige Folge einer krankhaften Hervortreibung des ganzen Auges ist. Denn manche Menschen sind mit Augen von dieser Gestalt geboren, und andere bekommen sie in spätern Jahren durch krankhafte Anhäufung von Fett an dem Grunde der Augenhöhle, ohne daß diese Menschen deshalb kurzsichtiger sind als andere, bei welchen diese Mißbildung des Auges nicht statt findet. Ich kenne mehrere Beispiele, daß sehr alte Leute, welche lange Zeit convexe Gläser von beträchtlicher Stärke hatten brauchen mußten, in einem Alter von 80 oder 90 Jahren ihre vorige Gesichtsweite wieder erlangten, und dann der Brille nicht weiter bedurften. Dr. Porterfield glaubt, daß in solchen Fällen die Verbesserung des Gesichtes einer Abnahme des Fettes im Grund der Augenhöhle zuzuschreiben sey, indem dann das seiner hintern Stütze beraubte und durch die Seiten-Muskeln gedrückte Auge eine Art von Eyform annehme, bei der die Netzhaut in die gehörige Brennweite von der verflachten Hornhaut gerückt werde. Aber, wenn eine krankhafte Aufzehrung des Fettes in dem Grunde der Augenhöhle hinreichte, um Presbyopen zu der gewöhnlichen Gesichtsweite zu verhel-

fen, so dürfte man erwarten, daß eine krankhafte Anhäufung des Fettes an jener Stelle Presbyopie oder Weitfichtigkeit hervorbringen könne. Davon ist mir jedoch nie ein Fall vorgekommen. Im Gegentheile wurde bei manchen solcher Personen ein Grad von Kurzfichtigkeit durch jene Anhäufung hervorgebracht, in andern aber die Gesichtsweite gar nicht verändert. Es ist mir wahrscheinlicher, daß jene merkwürdige Veränderung in der Gesichtsweite sehr alter Leute einer Absorption eines Theils des Glaskörpers zuzuschreiben sey, zu Folge welcher die Seitenwände der Sclerotica einwärts gedrückt, und die Augaxe verhältnißmäßig verlängert wird. Eine Veränderung dieser Art erklärt zugleich, warum solche alte Leute die Fähigkeit, entfernte Gegenstände zu unterscheiden, behalten, während sie das Vermögen, nähere Gegenstände zu erkennen, wieder erlangen; denn bei der Verlängerung der Augaxe bleibt in diesem Fall das Vermögen, durch welches sich das Auge entfernten Gegenstände anpaßt, genau in demselben Zustande, worin es war *).

*) Dr. Young beschreibt in dem angeführten Aufsatze eine große Menge Versuche, die er angestellt hat, um zu zeigen, daß die Fähigkeit des Auges, in verschiedenen Entfernungen gut zu sehen, einem Vermögen der Kry stalllinse zuzuschreiben sey, durch welches diese mehr oder weniger convex wird, je nachdem der Gegenstand mehr oder weniger entfernt vom Auge ist.

Obgleich alte Leute die Fähigkeit verlieren, nahe Gegenstände deutlich zu unterscheiden, und für diese convexe Gläser zu Hülfe nehmen müssen, so bleibt doch gewöhnlich ihr Gesicht für entfernte Gegenstände so gut, als es in ihrer Jugend war. Doch fehlt es nicht an Beispielen, daß Leute in spätern Jahren sich convexer Gläser sowohl für entfernte, als für nahe Gegenstände haben bedienen müssen. Zu diesen gehört der Dr. Wells. Er erzählt uns in seiner Abhandlung, daß, als er 20 Jahre jünger war, sein linkes Auge Strahlenkegel, deren Spitze in jeder Entfernung über 7 Zoll von der Hornhaut lag, in Einen Punkt auf der Netzhaut vereinigte; in einem Alter von 55 Jahren brauchte er aber nicht bloß ein convexes Glas von 6 Zoll Brennweite, um Strahlen in Einen Punkt auf der Netzhaut zu vereinigen, die von einem 7 Zoll vom Auge entfernten Gegenstand herkamen, sondern auch eines convexen Glases von 36 Zoll Brennweite, um parallele Strahlen in Einen Punkt auf der Netzhaut zu vereinigen. — Es giebt auch Beispiele von jungen Leuten, deren Hornhaut, oder Kryptalllinse, oder beide zugleich eine zu ihrem Abstand von der Netzhaut so unverhältnißmäßig geringe Convexität besitzen, daß sie eines sehr convexen Glases bedürfen, um nicht nur nähere, sondern auch entferntere Gegenstände mit Deutlichkeit zu sehen; und, was merkwürdig ist, mehrere werden zu beiden durch ein und dasselbe Glas in den Stand gesetzt, welches beweist, daß ihr Gesichtsfehler

blös in zu geringer Convexität der oben erwähnten Theile besteht, daß diese aber keinen Einfluß auf das Vermögen des Auges hat, sich den verschiedenen Entfernungen der Gegenstände anzupassen. Hierin unterscheiden sich solche Personen von denen, welchen die Kryfalllinse durch eine Operation ausgezogen ist; denn diese müssen, um entfernte Gegenstände zu sehen, ein anderes Glas nehmen, als das, dessen sie sich bedienen, um nahe Gegenstände zu erkennen. Und dieser Umstand scheint mir einen überzeugenden Beweis zu geben, daß die Kryfalllinse unumgänglich nöthig ist, wenn das Auge in verschiedenen Entfernungen sehen soll. — Auch ist es merkwürdig, daß Personen, denen die Kryfalllinse ausgezogen ist, weniger im Stande sind, die Entfernung eines Gegenstandes zu bestimmen, wenn sie durch ein convexes Glas, als wenn sie ohne diesen Beistand sehen, weshalb sie sich selten der Brille beim Ausgehen bedienen. Vorzüglich bemerken sie diesen Nachtheil der Brille, wenn sie eine Treppe herabsteigen, oder auf unebenem Boden gehen.

3.

Bei Kurzsichtigen scheint das Feld des deutlichen Sehens beschränkter, als bei Weitichtigen zu seyn. Ich bin kurzsichtig, und bei wiederholten Versuchen die Gränzen, innerhalb welcher ich deutlich sehe, zu bestimmen, finde ich, daß, wenn ich das erwähnte Optometer vor meinem rechten Auge halte, sich mir zwei convergirende Linien zeigen, welche sich mit sehr geringen Abweichun-

gen 3 Zoll vom Auge durchkreuzen, und dafs ich durch keine Anstrengung im Stande bin, den Punkt, wo beide Linien sich trennen und wieder aus einander gehen, weiter hinaus, als $4\frac{1}{4}$ Zoll vom Auge zu bringen. Halte ich das linke Auge an das Optometer, so liegt der Vereinigungspunkt der beiden Linien nie näher beim Auge als in 4 Zoll Entfernung, und sie laufen bis $5\frac{1}{2}$ Zoll Abstand vom Auge vereinigt fort, worauf sie sich trennen und divergiren. Das Feld deutlichen Sehens hat also für jedes meiner Augen nur eine Ausdehnung von $1\frac{1}{4}$ Zoll, und innerhalb dieser Entfernung hält ich auch immer ein Buch, worin ich lese.

Folgende Regel, um die Concavität der Lorgnette, deren ein Kurzsichtiger bedarf, zu bestimmen, finde ich an mir vollkommen bewährt, und empfehle unbedenklich Jedem, sie zu befolgen, der sich seine Lorgnetten nicht selbst in dem Gewölbe eines erfahrenen Optikers aussuchen kann. Diese Regel lautet: „Man multiplicire die Entfernung, in welcher man mit Leichtigkeit liest (bei meinem linken und bessern Auge beträgt sie 5 Zoll) mit der Entfernung, in welcher man lesen zu können wünscht, welche gemeiniglich gegen 12 Zoll zu betragen pflegt, dividire das Produkt (60) durch die Differenz beider Entfernungen (7), so hat man die Zerstreuungs-Weite desjenigen Hohlglases, welches die gewünschte Wirkung leisten wird. Diese würde also für mein linkes Auge beinahe 9 Zoll betragen, und gerade so groß ist in der That die Zerstreuungs-Wei-

te der Hohlgläser, die ich nöthig habe, um mit Leichtigkeit lesen zu können. Die verkäuflichen Hohlgläser dieser Art sind mit No. 6. bezeichnet; ein solches Glas von No. 6. ist, wie ich von dem Optiker Blunt erfahren habe, doppelt concav, und auf Schalen von 8 Zoll Halbmesser auf einer, und von 11 Zoll Halbmesser auf der andern Seite geschliffen, wovon das Mittel beinahe 9 Zoll beträgt *). Mit einem solchen Glase kann ich den kleinsten Druck lesen **); um aber entferntere Gegenstände zu unterscheiden, muß ich durch ein Glas sehen, welches bei den Optikern mit No. 9. bezeichnet ist, und auf beiden Seiten auf Schalen von 6 Zoll Halbmesser geschliffen ist ***). Hierin hat sich mein Auge seit wenig Jahren geändert, denn ich war vorher im Stande, sowohl nahe, als entfernte Gegenstände deutlich durch No. 8. zu unterscheiden, und Gläser von dieser Nummer sind auf

*) Sind die Halbmesser der beiden Flächen R und r, so ist die

Zerfirenungs - Weite des Hohlglases = $\frac{2 Rr}{R + r}$, in diesem Fall

$$\text{also } \frac{2 \cdot 88}{19} = 9\frac{1}{2} \text{ Zoll.}$$

Gilb.

**) Nämlich, wenn er in einem Abstände von ungefähr 12 Zoll vom Auge gehalten wird.

Gilb.

***) In dem englischen Originale steht 9 Zoll Halbmesser, welches unstreitig ein Druckfehler ist, da Gläser von No. 9. nur 6 Zoll Zerfirenungs - Weite haben, und zu einer solchen Halbmesser Zerfirenungs - Weite von 6 Zoll an beiden Seiten gehören.

Gilb.

Schalen von 8 Zoll Halbmesser auf der einen, und von 6 Zoll Halbmesser auf der andern Seite geschliffen *). Mit dieser Nummer kann ich noch einen Druck von der Gröfse, wie ihn die *Philos. Transactions* haben, ohne Anstrengung lesen, erkenne aber damit nicht mehr viele entfernte Gegenstände, welche sie mir vormals deutlich zeigte.

Es erhellt hieraus *erstens*, daß mein deutliches Sehen auf einen ziemlich kleinen Raum beschränkt ist, nämlich nur auf 1 oder $1\frac{1}{4}$ Zoll; daß *zweitens* es für nahe Gegenstände noch dasselbe ist, welches es vor einigen Jahren war, meine Augen aber einen Theil ihres Vermögens, sich jeden Entfernungen anzupassen, verloren haben. In dieser letzten Rücksicht unterscheiden sie sich von den Augen solcher, welche von Natur weitlichtig sind, denn diese behalten in ihren spätern Jahren das Vermögen, entfernte Gegenstände zu unterscheiden, verlieren aber die Fähigkeit, nahe Gegenstände zu sehen. Es stimmt mit diesen Erfahrungen die gewöhnliche Meinung nicht überein, daß Kurzsichtige, wenn sie älter werden, *weniger* kurzsichtig würden; denn meine Augen sind im Gegentheil in meinem 55ten Jahre mehr kurzsichtig, als sie es in meinem 25ten waren, und ich bedarf jetzt einer stärker concaven Brillen-Lorgnette, als damals, um entfernte Gegenstände

*) Sie haben also eine Zersireuungs-Weite von $\frac{34}{3} = 6\frac{2}{3}$ oder beinahe 7 Zoll.

Gilbert.

zu unterscheiden, durch die ich aber nahe Dinge nicht deutlich sehe.

Die Veränderung, welche mit dem Felde meines deutlichen Sehens vorgegangen ist, scheint nichts Ungewöhnliches zu seyn. D. Wells führt in seiner Abhandlung einen Mann von Stande an, der kurzsichtig war, und in seinen spätern Jahren eine ähnliche Veränderung im Sehen, als ich, erfahren hat. Folgender Fall ist aber noch merkwürdiger. Hr. L, 66 Jahr alt, hatte den größten Theil seines Lebens in Westindien zugebracht, und in seiner Jugend ein Gesicht besessen, das ihn nahe und entfernte Gegenstände mit großer Genauigkeit unterscheiden liefs, fing aber in einem Alter von 40 Jahren an, einige Beschwerlichkeit im Lesen und Schreiben zu empfinden. Er kaufte sogleich eine convexe Brille, die bei den Optikern mit No. 1. bezeichnet und gewöhnlich so geschliffen ist, daß sie eine Brennweite von 46 oder 48 Zollen hat. Mit Hülfe dieser Brille konnte er mit Leichtigkeit lesen und schreiben, und alle entfernte Gegenstände ohne dieselben scharf erkennen, bis in sein 50stes Jahr. Nun bemerkte er zuerst eine Unbestimmtheit in den entfernten Gegenständen; er versuchte verschiedene Gläser und entdeckte, daß er durch ein doppelt concaves Glas von No. 6. (geschliffen nach Halbmessern von 8 Zoll und 11 Zoll) im Stande war, entfernte Gegenstände deutlich zu sehen. Er hat sich seitdem bis jetzt fortwährend, um entfernte Ge-

genstände deutlich zu sehen, einer solchen Brillen-Lorgnette bedient, doch muß er beim Lesen diese ablegen und die convexe Brille von No. 1. zu Hülfe nehmen.

In diesem Falle hatte sich Presbyopie in Myopie verwandelt, ohne daß sich eine Ursach dafür nachweisen ließe. In den beiden folgenden Fällen ähnlicher Art ließe sich diese Veränderung aus bekannten Ursachen ableiten. Eine Frau, ungefähr 50 Jahr alt, von gesundem Ansehen, die schon seit mehrern Jahren sich einer convexen Brille bedienen mußte, um kleinen Druck zu lesen, empfand eine Dunkelheit im Sehen mit dem rechten Auge, welche von einer kleinen Entzündung begleitet war. Da sie mit dem linken Auge schon lange nur unvollkommen gesehen hatte, so machte dieser Zufall am andern Auge sie sehr niedergeschlagen. Durch häufige Ausleerungen wurde die Entzündung des Auges und die Verdunklung bald entfernt, die Kranke aber durch die Entdeckung in Schrecken gesetzt, daß ihre Brille die gehörigen Dienste nicht mehr that, sondern ihr Gesicht verwirrte. Zufällig sah sie nun durch die Brillen-Lorgnette ihres Mannes, welcher als Kurzsichtiger doppelt concave Gläser von No. 5. brauchte, die auf Schalen von 11 Zoll Halbmesser an beiden Seiten geschliffen sind. Zum Sehen naher Gegenstände half sie ihr zwar nicht, die entfernten Gegenstände zeigten sich ihr aber durch sie deutlicher, und

es fand sich, daß, um lesen zu können, sie weiter keiner Hülfe bedurfte, nur das Buch dem Auge etwas näher halten mußte, als sie es früher gewohnt gewesen war. — Der zweite Fall betrifft eine Kranke von ungefähr gleichem Alter, die im vorigen Jahr mit einer Entzündung beider Augen befallen worden war, welche indeß beim Gebrauch von Blutigeln und kühlenden Arzneien schnell wich. Zu ihrer großen Freude fand sich nun, daß sie ohne Brille lesen konnte, welches schon seit mehreren Jahren nicht mehr hatte gehen wollen, und daß sie sowohl nahe als entfernte Gegenstände ohne äußere Hülfe deutlich sehen konnte. Diese Verbesserung des Sehens hielt indeß bei der Dame nur wenige Wochen an, und sie sah sich dann wieder genöthigt, dieselbe convexe Brille beim Beschauen kleiner naher Gegenstände zu brauchen, deren sie sich vor der Augenentzündung bedient hatte.

Noch füge ich diesen Fällen bei, was mir einer unsrer ausgezeichnetsten mathematischen Instrumentenmacher mitgetheilt hat, der ungefähr 50 Jahr alt ist, und sich seit langer Zeit einer convexen Brille beim Lesen bedient. Wenn er mehrere Tage hinter einander täglich einige Stunden lang durch ein Mikroskop von 2 Gläsern und 28-facher Vergrößerung gesehen hatte, (um auf eine kleine Messingplatte eine Eintheilung aufzutragen), so konnte er wiederholt verschiedene Wochen lang ohne Brille lesen; diese Verbesse-

nung seines Gesichts nahm aber dann nach und nach wieder ab, und er war bald wieder genöthigt, zu seiner gewohnten Brille zurückzukehren.

In den bisher erzählten Fällen hatte die Weit-sichtigkeit nur Personen von höherem Alter befallen, die drei folgenden Fälle betrafen jüngere Leute, und ausleerende Arzneien hatten einen ähnlichen guten Erfolg. Ein Knabe von 8 Jahren wurde plötzlich weit-sichtig, und in der Schule oft wegen seiner unrichtigen und unförmlichen Schreiberei bestraft, wovon seine Lehrer die wahre Ursache nicht ahneten. Nachdem die Weit-sichtigkeit 14 Tage lang gedauert hatte und verschiedene örtliche Mittel ohne Wirkung gebraucht worden waren, wurde er durch Blutigel, die man an die Schläfe setzte, und durch einige ausleerende Mittel geheilt. Die beiden andern Fälle kamen bei den beiden Töchtern derselben Familie vor. Die älteste 20 Jahr alt, hatte niemals seine Arbeit machen können, und brauchte schon seit 3 Jahren eine convexe Brille mit vielem Nutzen. Die jüngere, ein Mädchen von 15 Jahren, war seit einem Jahre weit-sichtig, und mußte seitdem zum Lesen und zur Arbeit mit der Nadel sich einer Brille bedienen. Blutigel an die Schläfe, welche wöchentlich zweimal, zwei an jedem gesetzt wurden, befreiten dieses junge Mädchen von der Nothwendigkeit, sich einer Brille zu bedienen, in sechs Wochen, während welcher Zeit sie sich der Brille hatte völlig enthalten müssen. Die

ältere Schwester bekam während derselben Zeit durch eine ähnliche Behandlung viel Erleichterung, ohne doch dahin zu kommen, zu feiner Arbeit die Brille zu entbehren, weil bei ihr das Uebel schon zu lange gedauert hatte, sie sich auch während dieser Zeit der Brille nicht so standhaft enthalten hatte, als ihre jüngere Schwester.

4. Resultate.

Aus dem bisher Angeführten lassen sich folgende Folgerungen ableiten:

1) Kurzsichtigkeit wird selten bei kleinen Kindern, selbst nicht bei Kindern unter dem zehnten Jahre bemerkt. Die höhern Stände sind mehr davon befallen, als die niedern. Die Beispiele, wenn es überhaupt deren giebt, sind selten, daß, wenn man Hohlgläser zu Hülfe genommen und sich an den Gebrauch derselben gewöhnt hat, dieses Uebel von spätern Jahren gehoben oder vermindert worden ist.

2) Obgleich ein vollkommenes Auge mit der Zeit gewöhnlich convexer Gläser bedarf, um nahe Gegenstände deutlich zu sehen, so hat man doch mehrere Fälle, daß selbst 50 Jahr alte Leute, die schon Jahre lang convexer Gläser gebraucht hatten, von diesen beim Beschauen naher Gegenstände keine Hülfe mehr erhielten, sondern selbst concaver Gläser bedurften, um entfernte Gegenstände genau zu sehen.

3) Der Grund einer solchen Veränderung ist zwar nicht immer bekannt, sie ist jedoch einige Mal durch den Gebrauch ausleerer Arzneimittel und vorzüglich durch Blutigel an den Schläfen, andere Male durch anhaltenden Gebrauch eines Mikroskops mehrere Tage hinter einander, herbeigeführt worden.

4) Die Beispiele sind nicht selten, daß Personen von hohem Alter, (von 80 bis 90 Jahren,) nachdem sie lange Zeit stark convexe Gläser beim Lesen und Schreiben hatten brauchen müssen, von diesen Gläsern keine Hülfe mehr erhielten, und fähig wurden, ohne allen Beistand nahe und entfernte Gegenstände eben so gut zu sehen, als in ihrer Jugend. Die Ursach dieser Verbesserung ihres Gesichts läßt sich zwar nicht mit Gewisheit angeben, doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß Aufsaugung eines Theils des Glaskörpers sie bewirkt habe, zu Folge welcher die Seiten des Auges flacher, und die Axe desselben von der Hornhaut bis zur Netzhaut länger wurden, und die Länge dieser Axe wieder in dasselbe Verhältniß zu dem verflachten Zustand der Hornhaut, oder der KrySTALLlinse, oder beider zugleich gebracht wurde, in der sie sich vor der Verschlechterung des Auges befand.

VI.

Nachtrag zu dieser Abhandlung

von

CHARLES BLAGDEN, Mitgl. d. Kön. Gef. z. London *).

Herr Ware behauptet in seiner Abhandlung, daß Kurzsichtigkeit gewöhnlich in der Jugend eintrete, daß sie sich häufiger in den höhern als in den niedern Ständen finde, und daß besonders auf den Universitäten und in den Collegien eine große Anzahl Studirender sich der Hohlgläser bediene. Alles dieses ist ganz richtig, und findet seine Erklärung gleichmälsig in der Gewohnheit, *nahe* Gegenstände zu sehen. Kinder mit Augen geboren, welche sich auch den entferntesten Gegenständen anpassen können, verlieren, so bald sie angefangen haben zu lesen und zu schreiben, diese Fähigkeit nach und nach; die am eifrigsten den Studien ergeben, am schnellsten. Wird dieser Gewöhnung durch keine Mittel entgegen gearbeitet, so verlieren die Augen endlich unvermeidlich die Fähigkeit, sich

*) Vorgeles. am 4. Febr. 1813 und aus den *Philos. Trans. f.* 1813 P. 1. übersetzt.

Gilbert.

parallelen Strahlen anzupassen. Ich habe das Beispiel an mir selbst, und da ich mich deutlich des Hergangs entfinne, so halte ich es nicht für undienlich, ihn hier zu beschreiben.

Als ich, wie man pflegt, in einem Alter von 4 oder 5 Jahren lesen lernte, konnte ich durch die ganze Breite einer großen Kirche deutlich lesen, was auf einer Tafel stand, die das Vaterunser und den Glauben in verhältnißmäßig großen Buchstaben gemalt, enthielt. Wenige Jahre darauf, in meinem 9. oder 10. Jahre, als ich mich viel mit den Büchern beschäftigte, konnte ich nicht mehr erkennen, was auf der Tafel stand, doch war dieser Grad von Kurzichtigkeit noch so gering, daß ich ein Uhrglas fand, welches, ob es gleich als Meniscus die Strahlen nur sehr wenig auseinander brach, mich doch in den Stand setzte, die Schrift auf der Tafel wie vorher zu lesen. Nach ein oder zwei Jahren wollte das Uhrglas nicht mehr zureichen; da man mir aber den Gebrauch eines gewöhnlichen Hohlglases, als meinem Gesicht schädlich, widerrieth, so ertrug ich die Unannehmlichkeit eines geringen Grades von Myopie, bis ich mein 30. Jahr zurückgelegt hatte. Meine Kurzichtigkeit nahm aber immer zu, wenn gleich langsam, und wurde endlich so beschwerlich, daß ich mich in meinem 32. oder 33. Jahre zum Gebrauche eines Hohlglases entschloß; und ich fand, daß mir Nummer 2. und 3. genau das leisteten, was Herr

Ware so richtig beschrieben hat; nämlich ich konnte entfernte Gegenstände ziemlich gut mit der ersten, aber noch genauer mit der zweiten Nummer sehen. Eine kurze Zeit begnügte ich mich mit No. 2., legte sie aber bald gänzlich bei Seite, um No. 3. zu brauchen; und nach Verlauf einiger Jahre war ich zu No. 5. gekommen, bei welcher mein Auge nun schon 15 bis 20 Jahre lang unverändert geblieben ist. Früherer Gebrauch einer Brillen-Lorgnette würde mich wahrscheinlich noch kurzsichtiger gemacht, oder mir früher den gegenwärtigen Grad von Kurzsichtigkeit zugezogen haben. Hätten meine Freunde mich überredet, beim Lesen und Schreiben mein Buch oder Papier immer so weit vom Auge zu halten, als ich wirklich sehen konnte, oder hätte ich zu Zeiten meine Studien ausgesetzt, und mich mit der Jagd oder anderm Zeitvertreib beschäftigt, wobei man mehr nach entfernten Gegenständen sehen muß, so wäre ich wahrscheinlich gar nicht kurzsichtig. Es ist sehr möglich, daß diejenigen Kurzsichtigen, welche es durch beständiges Gewöhnen an nahe Gegenstände geworden sind, in ihrem Alter nicht wieder weitlichtig werden.

Da hier von dem Sehen die Rede ist, so will ich noch eines Versuchs gedenken, den ich vor vielen Jahren angestellt habe, um aufzufinden, in wie weit die Gleichartigkeit der Bilder, in jedem der beiden Augen beitrage, sie dem Geiste als ein Ein-

ziges darzustellen. Der marmorne Kamin in dem Hause, in welchem ich damals lebte, war im oberen horizontalen Felde vertical gerieft, und die Erhöhungen und Vertiefungen hatten ungefähr einerlei Breite. Wenn ich diese Reihe Aushöhlungen aus einem Abstände von ungefähr 9 Zoll ansah, und die Sehaxen auf sie richtete, so sah ich jede Erhöhung und Vertiefung deutlich, und urtheilte richtig von dem Abstände. Wenn ich aber die Sehaxe einem etwas entfernten Gegenstande anpaßte, so erschienen mir jene Aushöhlungen undeutlich und alle doppelt, so daß sich die Erhöhungen mit den Vertiefungen vermengten, und zugleich hatte ich das unangenehme Gefühl des Schielens. Verlängerte ich aber die Sehaxen noch mehr, wie ungefähr zu einem Gegenstand von 18 Zoll Entfernung, so fielen die verdoppelten Bilder auf einander, (d. h. die erste Erhöhung und Vertiefung des gerieften Feldes im Bilde des einen Auges, deckte genau die zweite Erhöhung und Vertiefung im Bilde des andern Auges); und nun sah ich das gerieft Feld wieder so deutlich und so einfach als zuerst, es schien aber doppelt so weit vom Auge, als es wirklich war, entfernt zu seyn, und zeigte sich diesem verhältnißmäßig vergrößert: auch hatte ich in diesem Fall keine Empfindung vom Schielen. Da nun die einzelnen Theile des gerieften Feldes, obwohl im Ganzen ziemlich gleich, doch nicht an allen Orten ganz dieselben an

Farbe und andern kleinen Umständen waren, so erschien an manchen Stellen eine leichte Verwirrung wegen dieser Verschiedenheit in den Bildern. Diese geringe Verworrenheit hatte aber gar keinen Einfluß auf das Urtheil der Seele über die Bilder, und es erschienen ihr diese völlig eben so einfach, als wenn die Augenaxen so gerichtet waren, daß jede Erhöhung und Vertiefung, welche das eine Auge sah, mit den von dem andern Auge gesehenen, sich deckte. Es entstand keine andere Vorstellung, als die einer Reihe Riefen, die breiter und entfernter zu seyn schienen, als sie es wirklich waren. Diesen Versuch habe ich häufig, und immer mit demselben Erfolg wiederholt.

VII.

Der thierische Magnetismus aus dynamisch-psychischen Kräften verständlich gemacht,

von

Dr. JOSEPH WEBER, Direct. des Lyceums
und Prof. der Physik zu Dillingen.

Herr Prof. Weber hat sich längst durch neue und schätzbare experimentale Untersuchungen Verdienste um die Naturkunde und dadurch Ansprüche auf sorgfältige Erwägung seiner Ueberzeugung bei jedem Physiker erworben. Seine Arbeiten haben überdem das Verdienst möglichst kurzer und klarer Darstellung. Aufsätze von ihm scheinen mir daher für diese Annalen sich zu eignen, gesetzt auch, ich hielte einiges mehr für aufregend und anstoßend, als für befriedigend. Viele der außerordentlichen Erscheinungen, die man für Wirkungen eines thierischen Magnetismus auszugeben pflegt, sind in den letzten Jahren von Männern, welche mit Nüchternheit zu beobachten wissen, hervorgehoben und bestätigt worden. Ein Naturforscher hat also, wie es scheint, nicht mehr zu beforgen, im Gebiete der Täuschungen nach Seifenblasen zu haschen, wenn er eine Erklärung für sie aufzuspüren versucht. Dafs diese aus der geistigen und aus der körperlichen Natur des Menschen zugleich zu schöpfen sey, scheint mir sehr richtig; auch würde ich willig dem, was mehrere ausschliessend dynamische Ansicht nennen, vor andern Ansichten der Natur den Vor-

zug einräumen, hätte sie diejenige Verständlichkeit, welche meinem Geiste Bedürfnis ist; gesehe aber, daß den Verkettungen von Sätzen, welche man in ihr und in der sogenannten Naturphilosophie für Beweise zu nehmen pflegt, eine Beweiskraft abzugewinnen, ich mehrentheils umsonst mich bemüht habe, und daß sie mir oft mehr Spielen des Witzes, als Schlüssen und exactem Wissen zu gleichen schienen. Einige freundschaftliche für mich nur zu ehrenvolle Aeußerungen in dem Briefe des Hrn. Prof. Weber, der die nachfolgende Abhandlung begleitete und zu ihr als Vorbericht zu gehören scheint, veranlassen mich zu diesen Bemerkungen,

Gilbert.

* *

Dillingen am 18. April 1816.

Sie haben ein schönes Beispiel der Unparteilichkeit gegeben, indem Sie meinen Neuen Versuch den Galvanismus zu erklären, in Ihre Annalen (Jahrg. 1815. St. 11.) aufgenommen haben. Sie haben sich früher mit Recht den *Mifsgriffen* der neuen Naturforscher entgegengesetzt, und Sie sind durch Ihre Wahrheitsliebe und durch Ihre Unpartheilichkeit gleich geehrt. Die Aerzte treiben jetzt viel Wesen mit ihrem sogenannten thierischen Magnetismus! Die Physiker dürfen nicht länger müßig zusehen, zumal die Bemühungen der Aerzte erst dann recht folgerreich werden können, wenn ihnen die Physik vorleuchtet. Ich sende Ihnen einen Versuch auch die Phänomene des thierischen Magnetismus verständlich zu machen. Sie werden, wie ich hoffe, durch Bekanntmachung desselben Ihren Annalen neues Interesse geben, weil Sie auch die andere Seite der Naturforschung erscheinen lassen. Edler Mann, ich meine: es sey wahrhaft der Genius der Naturwissenschaft, der sich in den Wirkungen des thierischen Magnetismus so laut und so wunderbar vernahmen

läßt, um die Priester dieser herrlichen Wissenschaft zu vermögen, daß sie nicht *immer nur die Außenseite der Natur* sorgsam studiren, sondern auch sie in *ihrer Tiefe* zu ergreifen suchen. Vergleichen Sie einmal die Versuche die Naturerscheinungen aus feinen Materien, Fluiden, ätherischen Stoffen u. d. gl. zu erklären, mit der dynamischen Ansicht der Natur oder mit der dynamischen Naturforschung: kann es Ihnen, einem Meister in der Kunst, zweifelhaft bleiben, wem der Preis gebühre? — Dr. Kluge hat alle Gelehrsamkeit aufgeboten, um die thierisch-magnetischen Phänomene zu beleuchten, und er gesteht (im Jahre 1815): die *gesammte Naturwissenschaft* liege in einer *Ohnmacht*, hier auszulangen! Das ist pikant und ein Zeichen der Zeit! Sie haben den großen Beruf, das Organ der jetzigen Naturwissenschaft zu seyn; greifen Sie nach der ganzen Krone, die Ihren Verdiensten gehört! — Verzeihen Sie meiner Freiheit: ich halte mich hierzu vom Genius der Physik begeistert. — Die beiden gedruckten Abhandlungen Vom dynamischen Leben, und Vom Galvanismus, bitte ich Sie als ein Zeichen meiner Verehrung aufzunehmen. — — —

Weber.

E i n l e i t u n g.

1. Dr. Anton Mesmer, ein geborner Schweizer, machte im Jahr 1773 zu Wien mancherlei Versuche mit dem gewöhnlichen Magnet an Kranken, in der Absicht sie zu heilen, und Mesmer sah vielfältig die Anwendung des Magnets in dieser Hinsicht, mit erwünschten Erfolgen gekrönt.

2. Dadurch aufgemuntert, verfolgte er seine Versuche, und langte bei der Entdeckung an: daß

er auch ohne Magnet, durch bloße Berührung mit seinen Händen auf Kranke einzuwirken und Heilzwecke zu erreichen vermöge.

3. Nun dachte sich Dr. Mesmer den menschlichen Leib mit Kräften versehen, die mit denen des gewöhnlichen Magnets Aehnlichkeit haben, und nannte die mit dem gewöhnlichen Magnet analogen und dem Menschen einwohnenden Kräfte, *thierischen Magnetismus*, behauptend, daß diese Kräfte von ihm beliebig erregt, und zur Heilung der Kranken gelenkt werden können.

4. Bei Fortsetzung der Versuche, welche Dr. Mesmer mit Kranken machte, zeigten sich, zumal bei *Nervenschwachen*, Wirkungen, die außerordentlich waren, und an das Wunderbare gränzten: die Kranken fielen in einen *Schlaf*, und die Schlafenden zeigten sich als *ungewöhnliche Menschen*, mit veränderten und geschärften Sinnen und mit erhöhten Geisteskräften.

5. Dr. Mesmer heilte auch in Wien durch den thierischen Magnetismus *mehrere Kranke*, und erregte dann mit seiner neuen Kurart Aufsehen. Aber er sah sich dennoch bald gedrungen, Wien für immer zu verlassen.

6. Mesmer ließ sich in Paris nieder, und machte sich da durch einige *auffallende Kuren* bald einen Namen. Aber auch in Frankreich traf Mesmer und den thierischen Magnetismus nicht immer ein günstiges Schicksal. Dieses diente aber dazu, daß der thierische Magnetismus nur mehr ausge-

bildet, und an die Regeln der Kunst gebunden wurde.

7. Mittlerweile brach die Revolution aus, und das neu entdeckte Heilmittel kam in Gefahr, unter ihren Stürmen mit anderm Guten unterzugehen. Allein jetzt fand der thierische Magnetismus Aufnahme in Deutschland. Die deutschen Männer Bickler, Albers, Weinhold, Böckmann und Gmelin wurden seine ersten Pfleger.

8. Aber auch in Deutschland erfuhr der neue Ankömmling starke Widersprüche, die den Nutzen hatten, daß einige ausgezeichnete Aerzte ruhig und wahrheitliebend, Versuche anstellten, und den thierischen Magnetismus lediglich auf die Probe der Erfahrung setzten; sie fanden und verbürgten folgendes Resultat: „der thierische Magnetismus ist wahrhaft ein Heilmittel, und steht unter den heroischen oben an.“

9. Ob nun schon der thierische Magnetismus als Heilmittel außer dem Gebiete der *Physik* liegt, so gehört er dennoch als Naturkraft und Naturerscheinung eigenthümlich der Physik an. Es ist Aufgabe und Anforderung an dieselbe: dem thierischen Magnetismus bis auf den Grund nachzuforschen, und die thierisch - magnetischen Phänomene aus demselben abzuleiten und verständlich zu machen.

10. Da die Physik diese Anforderung nicht abweisen kann, so nehme ich, die Physik vertretend, es auf mich, und mache den Versuch, in den Grund des thierischen Magnetismus einzudringen,

und seine Phänomene aus bekannten Kräften zu erklären.

Zu diesem Ende werde ich in gegenwärtigem Aufsatze I. *die magnetische Behandlung der Kranken* vortragen, dann II. *die bewährten Hauptwirkungen des Magnetismus* einzeln aufführen, und endlich III. *dieselben aus bekannten Kräften und Gesetzen* verständlich zu machen versuchen. Alles das aber freilich nur in einer Kürze, wie die Grenzen einer Abhandlung für die Annalen sie fordern.

I. *Magnetische Behandlung der Kranken* *).

11. Indem ich die magnetische Behandlung der Kranken vortrage, so fasse ich auch hier nur den *physischen* Gesichtspunkt; da heisst *Kranke magnetisiren* nichts anders, als: *experimentiren*, was ein gesunder Mensch auf einen Kranken durch bloße Berührung vermöge?

12. Die Hauptsache in der Behandlung, die wir das *Magnetisiren* nennen, besteht darin: dass der Arzt die Hände über den Kranken streichend hinbewegt, oder sie ihm ruhend auf- oder unterlegt.

13. Das *Streichen* geschieht über den leicht bekleideten Leib des Kranken, vom Kopfe abwärts und

*) Ich bediene mich durchgehends des gewöhnlichen Sprachgebrauchs, und sage magnetische Behandlung gleichwie thierischer Magnetismus, W.

auswärts zu den Extremitäten. Das *Handauflegen* wird so verrichtet, daß eine Hand den Magen, die andere die Stirn oder das Hinterhaupt berührt.

14. Die Berührung ist also das hauptsächlichste bei der Behandlung, die die magnetische Behandlung heißt; doch muß die Berührung nicht immer unmittelbar geschehen, zumal wenn die Kranken sehr reizbar sind, oder es die Decenz erfordert. Das Streichen in einer Entfernung zweier Zolle vom Leibe wird noch immer wirksam befunden.

15. Bringt das Magnetisiren wirklich Wirkungen hervor, so sind dieselben in die *allgemeinen* und *befondern* zu unterscheiden.

II. *Allgemeine und besondere Wirkungen des thierischen Magnetismus.*

16. *Allgemeine Wirkungen* des thierischen Magnetismus werden diejenigen genannt, welche gewöhnlich erfolgen und sich am ganzen Menschen sichtbar machen. Eine solche Wirkung ist unter andern, die Verstärkung der Lebensthätigkeit, die sich über alle Theile des menschlichen Leibes, sowohl über die Nerven-, Muskel-, Gefäß- und Verdauungs-Systeme, als über die Ab- und Aussonderungs-Organen verbreitet.

17. *Befondere Wirkungen* des thierischen Magnetismus nennt man diejenigen, welche sich nur hier und da, und bei einzelnen Individuen ein-

stellen. Wir können sie mit Dr. Kluge *) in Zustände von sechs Graden eintheilen.

18. Der Zustand des *ersten* Grades kommt mit dem der *allgemeinen Wirkung* (16.) überein, und läßt nichts Ungewöhnliches sehen.

19. Im *zweiten* Grade fängt das Auge an, sich der Herrschaft des Willens zu entziehen: der Kranke beginnt zu schlafen, und man sagt, sein Zustand sey der des *Halbschlafes*.

20. Kommt es zum *dritten* Grade, so erscheinen alle menschlichen Kräfte im Kranken zu erschaffen; der Kranke wird wie ein Betäubter, und stellt den Zustand dar, den man den *magnetischen Schlaf* nennt.

21. Der *vierte* Grad ist der des *Somnambulismus*. Der Kranke kommt *schlafend* zum *Bewußtseyn*, und vermag sich wie ein Wachender zu äußern. Seine gewöhnlichen Sinnorgane sind insgesammt verschlossen, aber sein Sinnesvermögen hat sich an andere Stellen des Leibes begeben: *die Somnambule hören und sehen, riechen und schmecken durch den Magen*. In diesem Zustande zeigen sich auch die *Magnetisirt* ganz *besonders abhängig* vom *Magnetisirer*; sie scheinen durch ihn zu denken, zu empfinden und zu handeln. Dieser Zustand ist übrigens dem Kranken behaglich.

*) Versuch einer Darstellung des animalischen Magnetismus als Heilmittel. Berlin. 1815. (zweite Auflage).

22. Tritt der *fünfte* Grad ein, so wendet sich der Kranke von der Außenwelt ganz ab, *in sein Innerstes einkehend*. Sein Blick nach Innen wird auch *geschärft*, so daß sich ihm *der innere Organismus seines Leibes aufschliesst*, und ihm das Verhältniß der Organe untereinander zur Anschauung giebt. Der Kranke sieht daher *die Quelle seiner Krankheit*, *verordnet selbst Arzneien und leitet seine Kur bis zur Genesung*. In diesem Zustande ist das Sinnesvermögen und die Geisteskraft eines Somnambüls nur *noch erhöhter*: man nennt diesen Zustand den *des Klarsehens und der Divination*.

23. Kommt es endlich mit dem Magnetisiren und der Wirkung desselben aufs höchste, so geht der Somnambül in den *sechsten* Grad über. Jetzt tritt er aus seiner innern Beschauung heraus, und setzt sich wieder ins *Verhältniß mit der Außenwelt*; aber dieses Verhältniß ist *neuer und höherer Art*. Sein Blick breitet sich mit großer Klarheit auf Nähe und Ferne, auf Raum und Zeit aus, und wir sagen: er ist im *Zustand der allgemeinen Klarheit und der Ekstase*. In diesem Zustande zeigt der Kranke die höchste Harmonie zwischen Seele und Leib, das Leben erscheint kräftiger und gehaltvoller, und über das ganze menschliche Wesen ergießt sich Ruhe, Unschuld, Reinheit und Heiterkeit, so daß der Kranke gleichet einem Verklärten.

24. Die Wirkungen des thierischen Magnetismus, zumal die der höhern Grade, sind also aller-

dings bewunderungswerthe Phänomene. Zwar kommen sie nur zuweilen zum Vorschein, manchmal zeigen sie sich erst nach Wochen, ja wohl gar erst nach Monaten. Indefs sind sie nun einmal *Thatfache* *), und wir können nicht umhin zu fragen, wie werden so außerordentliche Erscheinungen verständlich?

III. *Versuch, die magnetischen Wirkungen verständlich zu machen.*

25. Dr. Kluge hat jüngst versucht, die magnetischen Wirkungen zu beleuchten, giebt aber seine Theorie selbst nur für eine Muthmaßung aus, und äußert treuherzig: daß unsere gesammte Naturwissenschaft zu niedrig stehe, als daß sie die Höhen der magnetischen Phänomene erreichen und ihren Grund ins Klare ziehen könnte.

26. Allerdings steht eine Physik, die keine andere Realität kennt als das Sinnliche und Rohmateriale, und dann dieses nach Lust noch verfeinert, und mit beliebigen Eigenschaften ausstattet, viel zu niedrig, als daß sie sich zum Grunde der magnetischen Wirkungen und Phänomene emporheben, oder auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit darüber Aufschluß geben könnte. Fassen wir hingegen die Natur in ihrem *An sich* auf, und deuten wir ihre Wirkungen *dynamisch*, so vermögen wir in den

*) Die Belege hierzu finden sich in dem oben angeführten Versuche des Dr. Kluge. W.

Grund der thierisch - magnetischen Wirkungen Blicke zu thun, und ihre Gesetzmäßigkeit im Allgemeinen nachzuweisen.

27. Nämlich erweist sich der thierische Magnetismus wirksam; so wird von ihm, wie es aus dem Erzählten erhellet, *der ganze Mensch* ergriffen. Die seltsamen Wirkungen des thierischen Magnetismus sind demnach als solche angezeigt, an denen *der ganze Mensch, die Seele und Leib* Theil haben. Wir müssen also in Beurtheilung des thierischen Magnetismus den ganzen Menschen Leib und Seele, in das Auge fassen, und das Verhältniß des ganzen Menschen zum Arzt und zur Außenwelt in Betrachtung ziehen.

28. *Der Mensch* ist Seele und Leib in Einem; und da ist dann der Mensch *eine Einheit zweier entgegengesetzter Wesen*. Die *Seele* ist nämlich erhaben über das Leibliche; sie ist das Princip des Bewußtseyns, des Denkens und freien Wollens, insofern der *Leib* in der Reihe natürlicher Dinge steht, bewußtlos und unfrei ist, und den Gesetzen der Trägheit, der Cohärenz und Schwere unterliegt.

29. Die Verbindung der Seele und des Leibes vereint aber nicht allein entgegengesetzte Wesen, sondern bringt sie auch zu einander in ein Verhältniß, das wir *Wechselwirkung* nennen.

30. Die Wechselwirkung zwischen Seele und Leib ward auch von jeher als *Factum* anerkannt, aber der Grund dieser Wechselwirkung blieb immer im tiefen Dunkel; denn Gegensätze, wie Leib

und Seele sind, scheinen durch eine Kluft getrennt, sich einander nie erreichen und berühren, sonach auch schlechterdings nicht in einander einwirken zu können.

31. Indefs, betrachten wir *die Seele an sich*, und fassen wir *den Leib* in seinem Grunde *dynamisch* auf, so schwindet die Kluft zwischen Seele und Leib. Seele und Leib kommen wirklich mit einander in Berührung, und bestimmen sich einander wechselweise.

32. Die Seele ist nämlich an sich, wie ich anderswo zeigte *), die Einheit von Seyn und Leben (Leben in engerer Bedeutung genommen), sonach *Natur* und *Geist in Einem*. Die Seele rührt daher als *ein zweilebiges Wesen* an die Intelligenzen (von Seiten ihres Bewußtseyns), und an die *natürlichen Dinge* (von Seiten ihrer Natur); die Seele gehört zweien Welten an, und greift demnach in die beiden Welten ein, sowohl in die *Naturwelt* als in die *Geisterwelt*.

33. Die Wechselwirkung zwischen Seele und Leib ist also *durch Kraft*, und zwar *durch die Naturkraft der Seele*, die wir *dynamische Kräfte* nennen, ausgemittelt und möglich gemacht.

34. Es ist also nicht allein der Mensch, sondern auch *die Seele des Menschen* ganz eigentlich

*) Vom dynamischen Leben, No. 62 — 64. (Landshut 1816).
W.

ein Mikrokosmos, das Univerſum, die Natur- und Geiſterwelt im Kleinen; woraus dann ferner klar wird, daß die Seele die Eindrücke des Leibes, und mittelſt dieſer die der Außenwelt empfangen, und hingegen auch ihre Affectionen in den Leib hineinbilden, und durch ihn auf die Außenwelt wirken könne.

34. Indem wir aber in der Seele des Menſchen auch eine Natur ſehen, ſo iſt dieſe immer eine vom Geiſt durchdrungene Natur, und die dynamiſchen Kräfte der Seele ſind nicht bloß *phyſiſche*, ſondern auch *psychiſche Kräfte*, Kräfte alſo, *die unter dem Willen des Menſchen ſtehen*, die der ſelbſthätige Geiſt befehligen kann, und ihnen beliebige Richtung zu geben, ſie anzustrengen, ihnen Erhöhung und Schwung zu geben vermag.

35. Wirken auf den Menſchen *blos Naturdinge* ein, ſo iſt die Einwirkung ganz *dynamischer Art*, kommt aber *ein Menſch mit einem Menſchen* in Berührung und in einen Kräfteconſtict, ſo ſind die Einwirkungen nicht mehr rein dynamiſch, ſondern ſie ſind *auch psychiſch* (34).

36. Da nun nur Gleichartige in einander wirken können, und im Fall daß Menſchen im Verhältniß ſtehen und mit einander in Berührung ſind, zwiſchen der wirkenden Urfache und der Empfänglichkeit des Subjectes die vollſtändigſte Gleichartigkeit ſtatt hat (34.): ſo muß *die Einwirkung eines Menſchen auf einen andern*, wenn ſie eintritt, im-

mer *verhältnißmäfsig die stärkste*, die am meisten energische seyn.

37. Eben daraus, dafs die Einwirkung eines Menschen auf einen andern *dynamisch-psychisch* ist, erhellet, es könne *durch den blossen Willen* eines Gesunden und Starken seine Einwirkung auf einen Kranken und Schwachen verläßt werden, und aus demselben Grunde der Kranke durch eine *kindliche Hingabe* der Einwirkung des Gesunden nur empfänglicher werden.

38. Setzen wir nun, dafs wirklich ein *Gesunder, Lebensvoller = +*, mit einem *Kranken und Lebensschwachen = -* in *Berührung* komme, und der Gesunde *festen Willen* habe, auf den Andern heilsam einzuwirken, während sich der Andere mit *Vertrauen* an diesen hingiebt, so wird die Kraft des Gesunden, = *Expansion*, in den Kranken, = *Contraction*, die *Expansion* zunächst im Leibe und dann auch in der Seele erwecken und frei machen *), und es wird dann die erweckte und frei gewordene *Expansion als Lebenskraft* sich über den Menschen ausgiefsen, und das ganze menschliche Wesen mit neuem Leben erfüllen.

39. So wäre denn schon überhaupt die Wirksamkeit des thierischen Magnetismus *als Heilkraft*, so wie die *allgemeine Wirkung desselben* (6,) aus *dynamisch-psychischen Kräften* verständlich gemacht.

*) Vom dynamischen Leben etc. No. 39.

40. Wird durch Fortsetzung der magnetischen Behandlung die Einwirkung des Arztes anhaltend, so müssen die dynamischen Kräfte der Seele immer mehr erregt werden, und so muß dann durch das Hervorgehen der vorhin zurückgedrängten Naturkraft der Seele, ein Zustand des Gleichgewichts zwischen der dynamischen und psychischen Kraft der Seele eintreten und den Zustand einer Kräfteindifferenz herbeiführen, die Ruhe ist. Eine solche Ruhe heißt aber, so fern sie im Menschen erscheint, *Schlaf*. Da sich nun die Natur gewöhnlich des Schlags bedient, um im Menschen die gesunkenen Kräfte wieder aufzurichten, so sehen wir im magnetischen Schlafe nur die Anwendung eines Gesetzes der Natur im Besondern.

41. Ist ein Kranker der magnetischen Einwirkung im hohen Grade empfänglich, und wird die Manipulation mit ihm von einem Arzt, der zu ihm das gehörige Verhältniß hat, fortgesetzt, so muß die dynamische Kraft der Seele immer mehr erregt, über die geistige überwiegend werden und überwiegend zum Vorschein kommen. Nehmen wir diesen Fall als wirklich an, so wird die Seele *ihre Kehrseite*, *ihre Natur*, dem Leibe zukehren und sehen lassen.

42. Aber eben ein solcher Zustand des Menschen, worin die Seele dem Leibe ihre Kehrseite zuwendet, und ihre Natur sehen läßt, ist ein außerordentlicher Zustand, und da darf es uns nicht befremden, wenn ein magnetisirter Kranker als ein

ungewöhnlicher Mensch erscheint, und nach bisher unbekannten Gesetzen sich äußert, und Erscheinungen zur Bewunderung (den *Somnambulismus*) aufstellt.

43. Tritt nun, wie wir sehen, die Naturkraft der Seele überwiegend hervor, so dringt sie in ihren Leib tiefer ein, und kommt dadurch mit ihm und mit der Außenwelt in ein ganz neues Verhältniß; die Wirkung und Gegenwirkung wird inniger und erhöhter. Aber so ist dann auch das Verhältniß des Geistes zu seiner Natur *neu*, und das Erwachen des Geistes zum Bewußtseyn desselben, ist ein *Erwachen zu einem neuen Leben*. Der Geist, der sich sonst im gefunden Zustande des Menschen mit seiner Denk- und Willenskraft, und mit seiner anderweitigen Thätigkeit über die Außenwelt ausgebreitet hat, wird nun von seinem neuen Zustande angezogen, auf Beachtung seiner eigenen Natur eingeschränkt, seine eigene Natur und ihr Verhältniß zum Leibe, und zu den Umgebungen zum Gegenstand seiner Beschauung machend. Wächst nun überhaupt jede Kraft, die ihre Peripherie enger zieht, an Intension, so begreift man, daß im Zustande des magnetischen Schlafes die Lebeusthätigkeit des ganzen Menschen erregter, sonach auch erhöhter seyn, sich dann auch in verstärkter Sinnes- und Geisteskraft zeigen, und in dem *Phänomene des Klarsehens und der Divination* kund geben könne.

44. Hat sich der Geist allmählig an seinen

neuen Zustand gewöhnt, und ist er in seinen neuen Verhältnissen auch einheimisch geworden, so hält er sich nicht mehr in den Schranken der innern Beschauung, sondern dehnt sich wieder weiter aus; wendet sich freithätig nach Außen, und umfaßt mit seinem nun einmal geschärften Blicke Inneres und Aeußeres. Da befindet sich dann der Somnambül in einem Zustande, den wir den *der allgemeinen Klarheit und der Ekstase* nennen.

45. Es gehen also alle Hauptphänomene des thierischen Magnetismus aus den dynamisch-psychischen Kräften hervor, und wir erkennen nun: *der thierische Magnetismus*, dieses vorhin magische Etwas, sey nichts anders als *die allgemeine dynamische Naturkraft*, die sich hier nur dadurch *versonderheitlicht*, daß sie nicht bloß dem Leibe, sondern auch der Seele gemein, *mit geistiger Kraft durchdrungen*, sonach *eine dynamisch-psychische Kraft ist*.

46. Allerdings ist das tiefste Dunkel, das der thierische Magnetismus aufzeigt, durch die gegebenen Andeutungen nicht bis zu jeder Einzelheit aufgehellet. Indefs werden dennoch nebst den allgemeinen magnetischen Wirkungen auch die besonders aus den dynamisch-psychischen Kräften verständlich, so daß sie zum wenigsten den Schein des Wunderbaren ablegen. Ich führe Kürze halber nur *das Sehen und Hören, das Riechen und Schmecken durch den Magen an*.

47. So fern die Somnambüle *durch den Magen*

sehen und hören, riechen und schmecken, stellen sie zwar Erscheinungen auf, die ungewöhnlich, aber längst schon *in Kranken* und bei *Nachtwandlern* bemerkt worden sind. Um nur von letztern, und zwar vorerst in Hinsicht des Sehens zu reden, so lesen sie im Finstern, spielen Klavier nach Noten, und thun sonst Verrichtungen im Dunkel der Nacht so pünktlich, als es von Wachenden bei Tage geschieht. Es muß also im menschlichen Leibe Theile geben, die bei einem krankhaften Verhältniß zwischen Seele und Leib, wo die gewöhnlichen Sinnorgane erschlaft sind, die Stelle des Auges vertreten, indem sie so außerordentlich empfindlich sind, daß sie die schwächsten Lichteindrücke aufnehmen und zum Bewußtseyn bringen. Namentlich ist bei den Somnambülen die *Magen-gegend* ein solch empfindlicher Theil, wo sich eben, der Physiologie zu Folge, nicht nur die Hauptgeflechte der knotigen Nerven, (*Ganglien*) befinden, sondern durch die Einwirkung des thierischen Magnetismus ganz besonders hervortreten, und sogar eine *Potenzirung* erleiden (Kluge §. 194.). Es kommt noch der Umstand hinzu, daß der Geist der Somnambüle nach dem Innern gerichtet, und dadurch sein Wahrnehmungsvermögen noch erhöht ist. Ist nun *das Sehen* ein Empfinden der Eindrücke des Lichts, so erhellet, es sey, da das Licht die freieste Expansion ist *), und es weder einen absolut

*) Vom dynam. Leben No. 31.

dunkeln noch einen absolut undurchsichtigen Körper, und nirgends eine absolute Nacht giebt, im ganz eigentlichen Sinne wahr: *die Somnambule sehen durch den Magen*. Und da ist es denn gar nicht wunderbar, daß sie die Stunden der Uhr, die man ihnen auf den Magen legt, unterscheiden, verschlossene Briefe lesen u. d. gl.

45. Das *Hören* ist ein Wahrnehmen schnell auf einander folgender Berührungen des Gehörorgans durch das Beben der Luft. Je nachdem die Berührungen mit größerer oder kleinerer Schnelligkeit auf einander folgen und mehr oder weniger bestimmt sind, verbinden wir mit denselben die Vorstellungen von Schall, Klang, Ton. Geschehen nun ähnliche Berührungen der Magengegend eines Somnambüls, so werden die höchst reizbaren Ganglien afficirt, und da noch die Blicke des Geistes nach Innen gewandt sind, so kann der Geist die Affectionen durch Berührung, welche denen, die gewöhnlich das Ohr erleidet, analog sind, gewahren, und sie auf das Gehör beziehend, unter die Begriffe von Schall, Klang und Ton stellen; ja so fern Klang und Ton *articulirt*, *Sprache* sind, in ihren Sinn eingehen, und so nach die Redenden auch verstehen. — Auf eine ähnliche Weise ist das *Schmecken* und *Riechen*, das lediglich nur durch Berührung der Empfindungsorgane bedingt ist, auch durch den Magen begreiflich.

46. Man erlaucht freilich, daß *durch bloße Berührung* die außerordentlichen und bewunder-

ten Phänomene und Wirkungen des thierischen Magnetismus hervorgebracht werden. Allein man würde über die mineralisch-magnetischen, electrischen und galvanischen Erscheinungen nicht minder erstaunen, wenn sie seltener wären; denn alle sind bedingt durch *bloße Berührung!* — Nämlich die *dynamische Thätigkeit* der Natur, dieses All in Allen, wird überall durch bloße Berührung dynamisch entgegengesetzter Körper rege. Da nun der thierische Magnetismus, wie gezeigt worden, immer vorherrschend *dynamische Kraft* ist, so ist der thierische Magnetismus *dieselbe Kraft*, welche einen Stahlstab *magnetisirt*, eine Fläche *electrifizirt*, oder *galvanische* Wirkungen hervorbringt, ist mithin auch an dieselben Gesetze gebunden, und gleichmäfsig durch die Berührung bedingt.

47. Ziehen wir endlich in Erwägung, die *dynamische Kraft* sey im Grunde *schöpferische Kraft* *), so ist keine Wirkung zu außerordentlich, keine zu eingreifend und zu umfänglich, daß ihr nicht die dynamische Kraft genüge, ob wir gleich das Spiel der dynamischen Kraft im Menschen, die noch von psychischer durchdrungen ist, im Detail zu entwickeln, und es nach allen Richtungen zu verfolgen bisher unvermögend sind.

48. Werden einmal die *Physiologen* in dem menschlichen Organismus nicht immer nur *Maschinerie* erblicken, sondern ihn in seiner *dynamischen*

*) Vom dynam. Leben etc. No. 57.

schen Bedeutung schauen; werden sie das Verhältniß der starren Gebilde zu den Flüssigen, wie es sich ziemt, würdigen *), und werden sie in Beurtheilung des menschlichen Lebens nicht immer nur den Leib, diese halbe Seite des Menschen, sondern den *ganzen Menschen*, einen *beseelten Leib* zum Gegenstande ihrer Studien machen, so wird sich ihnen, wie zu hoffen, der thierische Magnetismus, und mit diesem das Geheimniß des menschlichen Lebens noch vollkommener aufschließen, und sie in die gesammten Gesetze seiner Regsamkeit hinein sehen lassen.

49. Der *Physiker* hat nun, nach dem Maße seiner Kräfte das Seine gethan und auf die Spur hingeführt, indem er *das Gesamtleben des Menschen in den dynamisch-psychischen Kräften aufzeigt*, und die *Phänomene des thierischen Magnetismus* aus denselben Kräften *verständlich gemacht hat*. Es wird eine Zeit kommen, wo diese Anfänge eines Verfluchs die *eigentliche Nachtseite der Natur* zu beleuchten, und das Unerklärteste zu erklären, auf demselben Wege weiter rücken, und das *Geheimniß des Lebens* aus der Morgendämmerung in die Mittagshelle einführen wird. Möchte diese Zeit *bald* kommen, und die Schmach des Vorwurfs, *dass unsere gesammte Naturwissenschaft niedrig stehe*, vollends wegnehmen!

Dillingen im Februar 1816.

*) Vom dynam. Leben No. 59.

VIII.

Eine neue Vorrichtung, zur Abhülfe bei fehlerhaftem Sehen,

VON

JOSEPH SKINNER, Esq. *)

Ich kam im Sommer 1808 nach Malta, und sehr bald fand ich, daß mein Gesicht, das schon geschwächt war, außerordentlich schnell abnahm, durch den starken Glanz des Lichts, den die weißen Oberflächen zurückwerfen, von denen man dort überall umgeben ist. Denn die Häuser und Mauern sind dort von Stein, und der Boden der Insel größtentheils Felsen, auf dem nur hier und da einige grüne Flächen, dem Auge wohlthuend, erscheinen. Nach zwei Jahren war mein Gesicht so schlecht geworden (*so obscured*), daß ich Bekannte ganz in der Nähe nicht mehr erkennen konnte; ich fand aber, daß, wenn ich durch ein kleines Loch in einer dünnen Metallplatte sah, die ich dicht vor das Auge hielt, die Gegenstände sich mir so scharf be-

*) Frei ausgezogen aus Tillocks philos. Magaz. J. 1815 von Gilbert.

gränzt zeigten, daß ich sie an beiden Enden der StraÙe, in welcher ich wohnte, deutlich erkennen konnte. Mittelft des kleinen Theils des Strahlenkegels, welcher auf diese Art allein in das Auge gelangt, sehe ich die Gegenstände in jeder Nähe und Ferne scharf, mit verhältnißmäßiger GröÙe; z. B. sehr kleinen Druck, wenn ich ihn dicht vor das Auge holte, sehr vergrößert, nach den wohlbekannten Gesetzen der Optik. Und da ich ihn auch deutlich in der Entfernung sehe, so besitzt dann mein Auge das Vermögen, die Strahlen nach der Entfernung der Gegenstände, stärker oder schwächer zu brechen.

So oft ich mich dieses Hülfsmittels bediene, bemerke ich, daß ich unmittelbar darauf die Gegenstände schärfer sehe, als sonst. Der Grund davon liegt, glaube ich, darin, daß, wenn ich eine Zeit lang bei schwachem und reinem Lichte gesehen habe, ich den hellen Glanz besser ertragen kann, als wenn ich demselben immerfort ausgesetzt bin. Bei dem Gebrauche convexer Brillen, oder von vergrößernden Gläsern, findet das Umgekehrte statt; da sie das Licht concentriren, so erscheinen unmittelbar nach dem Gebrauch derselben, die umliegenden Gegenstände minder deutlich als sonst *). In

*) Nach dem, was Herr Skinner vorhin anführt, sollte man den Mangel seines Gesichts in großer Kurzsichtigkeit suchen; dann könnte er aber durch convexe Brillen (*convex spectacles, or magnifiers*, wie es hier ausdrücklich heißt), doch wohl nichts sehen. Unmittelbar, nachdem das Auge an we-

dieser Hinsicht lassen sich die metallenen Brillen *) als Erhalter des Gesichts betrachten, unabhängig von den vorhin erwähnten Vorthellen. Nach meiner Zurückkunft in England hat der Optiker Thomas Jones (*Charing Cross* No. 62.) ein Paar veränderliche Metall-Brillen (*adjusting metallic spectacles*) zu Stande gebracht, mittelst welcher er den Abstand der Pupillen beider Augen von einander misst; so daß er das Instrument für eines Jeden Bedürfnis einrichten kann, so daß man mit beiden Augen übereinstimmender sehe. Indem durch die

nig Licht gewöhnt ist, kann es sehr helles Licht schwerlich besser als sonst ertragen. Wahrscheinlich liegt der Grund des bessern Sehens unmittelbar nach dem Sehen durch das kleine Loch darin, daß das Auge sich genau für die Gegenstände eingerichtet hatte, und nun für die verwirrenden Strahlen, welche von der Axe der KrySTALLlinse weiter ab, als die durch das kleine Loch hindurchgehenden, auf die KrySTALLlinse fallen, weniger empfindlich war. Beim Sehen durch *convexe* Brillen mußte sich das Auge für möglichst nahe Gegenstände einrichten, konnte also entfernte gleich darauf noch weniger als sonst erkennen.

Gilb.

**) *Metallic spectacles*. Die Engländer bezeichnen alle Instrumente, welche die Brillenform haben, und wie die Brillen gebraucht werden, mit dem Wort *spectacles*. Die eigentlichen Brillen sind *convex spectacles*, die Brillen - Lorgnetten (wie ich sie nenne) *concave spectacles*, und hier heißt gar eine Brillenfassung mit runden Metallplatten, die in der Mitte ein kleines Loch haben, statt der Gläser, (analog den Schnee-Augen der Lappländer) eine Metall-Brille *metallic spectacle*. G.

kleine Oeffnung nur ein Theil der directen Strahlen in das Auge kömmt, hat die besondere Beschaffenheit eines mangelhaften Gefichts weiter keinen Einfluß, da die Vorrichtung Kurzsichtigen, deren Auge zu convex ist, und Fernsichtigen, deren KrySTALLlinse zu flach geworden ist, gleichmälsig zusagt.

In den Fällen, welche uns bis jetzt vorgekommen sind, haben sich die Metall-Brillen noch immer äußerst wirksam gezeigt. In drei Fällen, bei welchen Hohlgläser keine Hülfe leisteten, setzten sie die Augen in den Stand, Gegenstände deutlich zu erkennen. Ich zweifle nicht, daß bei fernern Versuchen ihre Anwendbarkeit sich noch größer zeigen wird. Häufig sind die beiden Augen von ganz verschiedener Beschaffenheit, und in diesem Falle dürften Metall-Brillen sie in gleichmälsigen Gebrauch bringen. Beim *Schielen* ist die Pupille meist verdreht und liegt zu weit seitwärts; in einer Metall-Brille muß also das Loch für das schielende Auge außerhalb des Mittelpunkts der Platte, seitwärts angebracht werden. Nähert man dieses Loch allmählig dem Centrum, so wird sich wahrscheinlich die Pupille endlich an die richtige Stellung gewöhnen, durch ihr Bestreben das Licht zu gewinnen; und da der Sehnerv durch die Verdrehungen immer etwas angegriffen ist, wird er, so wie allmählig die Pupille die rechte Lage annimmt, seinen Ton wieder erhalten. Es versteht sich, daß in diesem Fall die Metallplatte vor dem nicht schielenden Auge gar kein Loch haben darf; dagegen für

die, welche mit beiden Augen schielen, zweier excentrischer Löcher bedarf.

Auch als Stellvertreter eines einzelnen Augenglases, ist eine Metallplatte mit einem kleinen Loch von Nutzen, wenn man Licht genug hat, wie das im Freien immer der Fall ist. Sie hat den Vorzug der Dauer, da sie nicht zerbricht, und läßt sich bei manchen Fehlern des Sehens anwenden, bei welchen kein Augenglas hilft.

Eine Unbequemlichkeit der Metall-Brillen ist die Kleinheit des Gesichtsfeldes, an das man sich erst gewöhnen muß. Nur wo hinlänglich viel Licht ist, sind sie brauchbar; dieses Licht aber mildern sie und erhalten dadurch das Gesicht, wenn es von zu großem Glanze leidet. Die, deren Gesicht mit der Zeit sehr abgenommen hat, sollten sich bei sehr hellem Lichte immer dieses Lichtschwächenden Mittels bedienen, um den optischen Nerven nicht noch mehr zu schwächen. In den Südländern, wo zu helles Licht herrscht, gewähren die Metall-Brillen vor gefärbten Gläsern, den doppelten Vortheil, daß man die Gegenstände mit ihren natürlichen Farben sieht, und daß das zu viele Licht, welches das Auge so mächtig angreift und schwächt, ganz abgehalten wird:

IX.

Auszüge aus einigen Briefen an den Herausgeber.

1) Von Herrn Director Vieth in Dessau.

Kurz nachher, als ich den Versuch, Gestalten organischer Naturkörper geometrisch zu construiren, welchen Sie in das 7. Stück dieses Jahrg. Ihrer Annalen eingerückt haben, geschrieben hatte, sahe ich ein *Panorama* von *Petersburg*, zwar nicht so gut, als die früher gesehenen, besonders als das von *Paris*, doch aber immer täuschend genug. Ich war früh hingegangen, um das Gemälde nahe an der Leinwand zu betrachten, und frug unter andern den Künstler, wie die Linien, welche im cylindrisch aufgehängten Gemälde *gerade* erscheinen sollten, auf der ebenen Leinwand gemalt würden. Er schien mir aber nicht bestimmt darauf antworten zu können oder zu wollen. Die Linie muß von der Gattung seyn, die ich in dem erwähnten Aufsatze *Kumaiden* genannt habe. Denn die Ebene durch die gerade Linie, welche zum Beispiel eine gerade Straße bildet, und durch das Auge des Zuschauers, schneidet den Cylinder in einer Ellipse, und diese erscheint auf der abgewickelten in eine Ebene ausgedehnten Cylinderfläche als *Kumaide*.

Die Bouffole mit Reflexion, welche ich hierbei zurückfende, und die ein recht artiges Instrument ist, mit der ich aber erst mehr Versuche gemacht haben müßte, ehe ich sie zum Aufnehmen gern brauchen möchte, bringt mir eine Bemerkung über einen Gegenstand in das Gedächtniß, worüber mehr geschrieben ist, als man lesen mag; nämlich über die bekannte Aufgabe von vier Puncten, oder: aus den *Winkeln, unter denen die Seiten eines bekannten Dreiecks aus einem Standpunkte gesehen werden, die Lage dieses Punktes gegen jenes Dreieck zu bestimmen*. Eine Aufgabe, die man dem Pothenot zuschreibt, obgleich Snellius sie schon anwendete, und wovon ich im ersten Theile meiner *praktischen Mathematik* nicht weniger als zehn Auflösungen gegeben habe. Für die Aufnahme des Details sind besonders die graphischen Auflösungen nützlich, und diese sind in des Majors Lehmann Anweisung zum Situationszeichnen, 2. Auflage, 2. Theil, sehr gut vorgetragen, theils von ihm, theils von dem Herausgeber, und eine von dem Conducteur Netto. Als ich vor einigen Jahren die hiesige Gegend aufnahm, (wovon der Theil, der die Stadt und ihre nächsten Umgebungen umfaßt, gestochen ist), habe ich alle diese Kunstgriffe angewendet, wozu *ich* um so mehr genöthigt war, da ich meiner Geschäfte wegen, solche Arbeiten so sehr fragmentarisch in Zeit und Ort vornehmen muß. Ich kam bei der Gelegenheit auf folgende Methode, die, so viel ich weiß,

noch nicht von Andern gekannt und gelehrt ist, und vielleicht verdient, jenen zehn Auflösungen und denen des Majors Lehmann und Conducteurs Netto beigefügt zu werden. Ich nehme sie aus dem Manuskripte zum zweiten Theil meiner *praktischen Geometrie*, dessen Erscheinung von der Verlagshandlung abhängt, in der Hoffnung, daß Sie den Gegenstand für Ihre trefflichen Annalen nicht zu fremdartig finden werden, um ihr nicht eine Stelle in denselben einzuräumen.

Es seyen in Figur 1. Tafel III. A, B, C , drei Punkte von bekannter Lage, deren Bilder auf die Menfel in a, b, c , niedergelegt sind, man sucht den Standpunkt D ebenfalls auf die Menfel in d niederzulegen.

Man stelle sich den durch AB und D gehenden Kreis vor, dessen Mittelpunkt M sey. Dieser Mittelpunkt liegt ersichtlich in der auf die Mitte der Sehne AB senkrechten Linie GM ; und auch zweitens in der auf die Tangente AF senkrechten AM .

Es ist aber der Winkel FAB , den die Tangente AF mit der Sehne AB macht, gleich dem Winkel ADB , unter welchem die Sehne AB in dem Punkte D des Umfangs gesehen wird, und eben so der Winkel FAE gleich dem ADE .

Hierauf gründe ich folgendes bequeme Verfahren, die Menfel zu orientiren, so daß ab, AB , und so alle andern Linien auf der Menfel und auf dem Felde parallel werden.

1. Ich stelle die Menfel in D horizontal auf, lege das Diopternlineal an ab , und drehe die Menfel so, daß ich den Punkt B visire, mithin ab auf DB liegt: Erste Lage in der Figur.

2. Ich visire nach C und A und ziehe die dahin gehenden Linien, so ist $fab = ADB = FAB$, und $fae = ADE = FAE$.

3. Auf die Mitte von ab setze ich senkrecht eine Linie gm , und an fa senkrecht eine Linie am . Ihr Durchschnitt m ist der Mittelpunkt des auf der Mensel zu beschreibenden Kreises, worin a , b und der gesuchte Punkt d liegen.

4. Dieser Kreis schneidet die nach C visirte Linie in e . Eine Linie von e durch c gezogen, trifft den Kreisumfang in d . Hier ist der gesuchte Punkt.

5. Wenn die Mensel nun so gedreht wird, daß da auf DA liegt u. s. w., so ist sie richtig orientirt: Zweite Lage in der Figur.

Ich orientire also die Mensel nicht durch Tonnement, sondern directe und auf einmal. Dies mit der Leichtigkeit des Verfahrens zusammen genommen, wird, glaube ich, dieser Methode zur Empfehlung gereichen.

2) Von Herrn Schulrath Hoffmann,

Director und Professor des Lyceums zu Aschaffenburg.

Die folgende Widerlegung der kleinen Notiz, überschrieben: *Ueber die Parallellinien*, welche in Stück 4. S. 45. d. J. Ihrer schätzbaren Annalen steht, wird, glaube ich, Ihren Lesern nicht unangenehm seyn, da es in mathematischen Lehren zwischen Wahrheit und Täuschung kein Mittelding giebt, und jene, durch gründliche Widerlegung dieser, wenigstens auf indirectem Wege, gewinnt.

Der Verfasser will zunächst beweisen, *dass die Winkelsummen jedes Dreiecks zwei Rechte betrage*. Wer dieses ohne die Folgesätze von der Parallellentheorie als Hülfsätze zu gebrauchen *gründlich* darthut, hat allerdings den schwer zu erringenden Lorbeer erkämpft. Allein gerade dieser Beweis ist dem Verfasser misslungen.

Wenn ein beliebiges Dreieck afc Taf III. Fig. 2. gegeben ist, so lässt sich wohl über dessen Seite ac ein zweites Dreieck abc construiren, worin $ab = fc$ und $cb = fa$; folglich auch $m = y$, $o = x$ und $n = z$ ist. Hieraus entsteht nun das Viereck $abcf$, welches aber (ehe die Parallellenlehre als vollkommen begründet angenommen, d. h. eine der *Parallellismus* der Seiten af , bc und ab , fc erwiesen ist), keine *Rhomboide*, im hergebrachten Sinne des Worts, als *Species* des Parallelogrammes, genannt werden darf.

Nun soll neben diesem Viereck $abcf$ auf der verlängerten geraden Linie af ein zweites, ihm congruentes Viereck, gebildet werden. Wir wollen sehen, wie das möglich ist.

Da dies *neue Viereck* aus den *Seiten* des Dreiecks afc verzeichnet werden soll, so giebt es nur folgende *zwei Wege* zu dieser Construction.

I. Man nehme auf der über f verlängerten af die $fe = af$, beschreibe aus f mit $fd = ac$, und aus e mit $ed = cf$ einen Kreisbogen, welche sich beide in d schneiden, und ziehe die gerade df ; so ist allerdings $Dr. fed \cong Dr.afc$. Nun muss aber noch ein Viereck $fede$ construirt werden, welches dem Viereck $abcf$ congruent seyn soll. Da sich (nach des Verf. Annahme) die Seiten cf und fe in *festbestimmter Lage* befinden, so müsste

wenn man die gerade cd zieht, bewiesen werden können, daß diese $cd = fe$, oder $= af$, oder $= bc$ sey. So lange dieses nicht *anderson* streng dargethan werden kann, bleibt es *unentschieden*, ob Dr. $fed \approx$ Dr. fed , oder \approx Dr. $afcb$ oder \approx Dr. abc ist, oder nicht, und die Gleichheit der Winkel q und y , r und x bleibt eben so problematisch.

II. Man mache wieder, wie vorhin, $fe = af$, beschreibe aus e mit $ed = fc$, und aus c mit $cd = fe$ zwei Kreisbogen, welche sich in d schneiden, so entsteht wohl ein zweites Viereck $cdef$, welches von der gezogenen Querlinie fd in zwei congruente Dreiecke fed und fed getheilt wird. Allein *jetzt* bleibt unerwiesen, daß jedes dieser beiden Dreiecke jedem der zwei frühern (sich deckenden) Dreiecke abc und acf congruent ist. Mit hin kann auch hier nicht auf die Gleichheit der fraglichen Winkel geschlossen werden.

Der Beweis des Verf. ist daher *unvollständig*, und durch seine Bemühung bleibt die Parallelen-Theorie eben so unberichtigt, als sie es seit mehr als 2000 Jahren war *).

*) Mit allen bekannten, ältern und neuern Versuchen, das schwere Problem zu lösen, vollkommen vertraut, nehme ich mir vor, so bald es meine Mülse erlaubt, den zweiten Theil zu meiner früher erschienenen *Kritik der Parallel-Theorie*, Jena, bei Cröcker, folgen zu lassen, und am Schlusse dieser Schrift zu zeigen, was man in dieser Lehre bereits wirklich hat, was man eigentlich sucht, und was man für Hoffnungen hat, es zu finden.

Hoffm.

3) Von Herrn Prof. Brandes in Breslau.

(*Ueber die Gründe, durch welche Parrot seine Theorien der Beugung des Lichts und der Farbenringe gegen ihn zu vertheidigen sucht.*)

Breslau den 26. April 1816.

Ich halte es für eine Art von Pflicht, den Bemerkungen, durch welche Herr Prof. Parrot in seinen *drei optischen Abhandlungen* im 21. Bande dieser *Annalen* (Jahrg. 1815 Nov. S. 245. f.) meine Kritik seiner Theorien der Beugung des Lichts und der Farbenringe zu entkräften gesucht hat, eine kurze Beantwortung entgegen zu setzen, und nehme mir daher die Freiheit, Ihnen hier Einiges von dem, was ich darüber gedacht und überlegt habe, mitzutheilen.

Ueber das Gesetz der Wärme-Abnahme, und folglich der Verdünnung in größern Entfernungen von dem Körper, will ich nichts sagen; auch Herrn Parrot's Erörterungen führen uns nicht zu einer mathematisch-sichern Darstellung dieses Gesetzes, es wäre aber zu viel verlangt, wenn wir das fordern wollten. Herr Parrot hat Recht, daß dieses Gesetz nicht gleichgültig ist; aber da wir es schwerlich aus Erfahrungen je genau werden kennen lernen, so werden wir uns doch immer begnügen müssen, die Dichtigkeiten als Function irgend einer Potenz der Abstände zu betrachten, und diese allgemeine Betrachtung könnte uns sehr wohl leiten, um die Möglichkeit dieser und jener Phänomene nachzuweisen. Daß das geschehen könne, hat Biot's vortreffliche Abhandlung über die Brechung der nahe an der Erde hinfahrenden Strahlen gezeigt; denn die dortigen Untersuchungen ließen sich wohl auf diesen Fall angewendet erweitern. Freilich muß man nicht (wie Herr Parrot in diesen *Annalen* am

angegebenen Orte S. 258. zu thun scheint), fordern, daß die Theorie *alle* die Umstände berücksichtige, welche dort erwähnt werden; davon aber war auch nicht die Rede, sondern von einer vollständigen Beleuchtung jener einen Haupt-Hypothese. Es kann sehr wohl seyn, daß eine solche Theorie die vielfachen Lichtsäume rechtfertigt; denn so gut als es bei der Horizontal-Refraction vielfache Bilder geben kann, wären hier auch mehrere Säume denkbar; aber ich muß nur gestehen, daß die bloßen Erörterungen in Worten, so und so könne man es sich recht gut denken, mich nicht gründlich überzeugen. Die Rechnung ist der wahre Probierstein der Hypothese, und wo sie anwendbar ist, sollte man sein Urtheil zurückhalten, bis man sie befragen kann. Herrn Parrot's Verdienst, die Hypothese aufgestellt zu haben, bleibt darum immer in seinem Werthe, und ich bin nicht Willens, es zu schmälern.

Daß ich gegen Herrn Parrot's *drei Strahlen* eine Anmerkung machte, darüber hätte Herr Parrot sich nicht beklagen sollen. Allerdings verlangen wir nicht alle Lichtstrahlen in der Figur zu sehen, aber ich sehe, wenn ich an diese sämtlichen Lichtstrahlen denke, noch immer den Grund nicht, warum in Hrn. Parrot's *Grundriss der Physik* S. 225. Z. 24. stehen kann: „und zwischen *E* und *D*, so wie zwischen *D* und *B* auch Schatten stellen.“ Daß es so seyn *müsse*, ist wirklich nicht erwiesen; daß es so seyn *könne*, wird bei oberflächlicher Betrachtung auch nicht wahrscheinlich, sondern man würde eher vermuthen, daß die Stärke des Lichts oder des Lichtsaums nach dem Gesetze der Stetigkeit bis zu einem Maximum zunehmen und dann wieder abnehmen werde. Herrn Parrot's Worte: „es müssen nothwendig“ (*Ann.* S. 256. Z. 2.,) sind auch jetzt noch viel zu entscheidend, und ich gestehe, daß ich noch in Ungewißheit bleibe.

Denn mit den dort stehenden Worten und Ueberlegungen ist in der That gar nichts bewiesen, sondern höchstens nur eine Möglichkeit angedeutet.

Auf der folgenden Seite (257. der Annalen, in der Anmerkung,) sagt Herr Parrot zweierlei gegen mich. In dem einen Punkte hat er wahrscheinlich Recht, in dem andern aber wird er gewiss mir Recht zugestehen. Ich habe gesagt, die Scheitel aller aus demselben Strahle herührenden Farbenstrahlen würden wohl auf einerlei Radius liegen; — es ist wahr, dass sich das nicht beweisen lässt, und also ist es wohl glaublich, dass hier Herr Parrot Recht habe, obgleich dieser Umstand streng erwiesen werden sollte. Dagegen ist es ganz unmöglich, dass beide Hälften der von einem bestimmten Strahle durchlaufenen Trajectorie nicht symmetrisch seyn sollten. In dem Punkte wo der Strahl sich dem Haare am meisten genähert hat, ist er senkrecht auf den Radius des (wie ich nicht anders weifs,) von kreisförmigem Querschnitt angenommenen Haares; beim Fortgange zur nächsten Schicht leidet er gewiss eben die Brechung, welche er litt, als er aus jener nächsten Schicht in die tiefste übergang, und da diese Vergleichung nun von Schicht zu Schicht statt findet, so ist es ganz gewiss, dass die Trajectorie aus zwei ganz gleichen und ähnlichen Hälften besteht. Dieser Umstand ist so gewiss, dass Herr Parrot sich ohne allen Zweifel von seiner Richtigkeit überzeugen wird.

Ich gehe zu Herrn Parrot's *zweiter Abhandlung* in den *Annalen von den Farbenringen* über. Hier hat sich sogleich im Anfange ein gänzlichcs Missverstehen eingeschlichen. Herr Parrot behauptet, ich hätte ihn nicht richtig gelesen und verstanden; und gerade eben das möchte ich wider ihm zur Last legen. Wahr ist es, Herr Parrot hat gerade so gut wie ich gesagt, eine einzelne Platte könne nicht die Erscheinung der Ringe gewähren;

aber unsere Gründe hierfür sind nicht so gänzlich gleich, daß Herr Parrot sagen dürfte, er habe *gerade das* gesagt, was ich euclidisch demonstrire. In seinem Grundriss der Physik §. 925. S. 232. lese ich folgendes: „wären für beide (parallel dicht neben einander einfallende) Lichtstrahlen alle Umstände gleich, so würden die Farbenstrahlen des einen mit den gleichfarbigen Strahlen des andern parallel gehen, und es würde aus mehreren solchen parallelen Strahlen und deren *über einander geschobenen Farben* wieder weißes Licht entstehen.“ Hier ist also die Rede von mehreren neben einander einfallenden Strahlen, die weißes Licht hervorbringen, *obgleich jeder isolirte Strahl Farben hervorbringen sollte*. So wenigstens habe ich diese Stelle verstanden und glaubte daher wohl ihr den Beweis entgegen setzen zu dürfen, daß auch *jeder isolirte Strahl* keine Farben hervorbringt. Herr Parrot sagt, (S. 265. der Annalen), ich hätte bewiesen, „daß die Strahlen alle Farbe für Farbe parallel werden.“ Ich habe aber nicht bloß bewiesen, daß Roth mit Roth und Grün mit Grün parallel werde, sondern auch Roth mit Grün parallel u. s. w. — habe also nicht bloß, wie Herr Parrot ziemlich in empfindlichem Tone sagt, eine Verbesserung gemacht, die ich in §. 925. hätte lesen können. — Doch ich besorge hier selbst in einen empfindlichen Ton zu verfallen und breche daher ab. Etwas glaubte ich aber doch nicht bloß an Herrn Parrot, sondern auch an die Leser Ihrer Annalen sagen zu müssen; denn ein so leichtsinniger Kritikus bin ich wenigstens nicht, und möchte nicht gern dafür gehalten werden, daß ich mich zu einer eigentlichen Widerlegung hinsetzen sollte, ohne recht genau und gründlich des Gegners Sätze studirt zu haben.

Ueber die Richtigkeit der Parrot'schen Theorien weiter zu entscheiden, will ich andern überlassen; mir scheint

sie noch nicht dargethan zu seyn. So viel ist gewiß, daß eine Darstellung, die nicht in strengen mathematischen Formeln redet, die von Herrn Parrot gewünschte Uebersetzung nicht gewähren kann.

Was zu Herrn Parrot's *dritter optischen Abhandlung*, seiner Theorie der Geschwindigkeit des Lichts, Sie denken, möchte ich gern hören. Wie daraus, daß nach einigen Stunden eine Säure sich einige Zolle im Wasser verbreitet, folgt, daß sie sich schneller als das Licht bewege, sehe ich warlich nicht ein. Ich habe sonst geglaubt, daß ich auch wohl ein wenig rechnen gelernt hätte; aber diese Art Rechnung ist mir ganz neu, und mich dünkt, daß, wenn man wirklich dieses daraus beweisen könnte, sich wohl noch erstaunlichere Dinge dürften beweisen lassen,

Brandes.

4) Von Herrn Dr. J. G. S. van Breda.

Leiden den 25. Jun. 1816.

Wahrscheinlich haben Sie gelesen, was Herr Delambre in seinem *Abregé d'Astronomie* von Versuchen sagt, welche in Holland angestellt worden, um die Umdrehung der Erde um ihre Axe direct zu beweisen, und darin meinen Namen und den meines Freundes, van Heynsbergen, erkannt, mit dem ich das Vergnügen gehabt habe, Sie vor mehrern Jahren in Halle zu sehen. Wir haben diese Versuche noch nicht bekannt gemacht, hauptsächlich aus dem Grunde, weil sie uns noch nicht völlig genügten, obgleich sie mit mehr Sorgfalt angestellt sind, als die der HH. Guglielmini und Benzenberg, und ihre Resultate mit der Theorie näher übereinstimmen. Wir haben blos Auszüge aus unsern Beobach-

tungsregistern den HH. Laplace, Delambre und Olbers mitgetheilt, den wir in Paris fanden; und daher rührt, was Herr Delambre davon sagt. Gelegentlich wollen wir wenigstens die Resultate bekannt machen.

Die zweite meiner *Theses philosophicae inaugurales* enthält eine physiologische Erklärung eines Phänomens, welches mir bisher nicht richtig erklärt zu seyn scheint, selbst nicht von Laplace in Haüy's Physik. Vielleicht daß Sie dieser meiner Erklärung eine Stelle in Ihren Annalen einräumen. [Sie ist im Wesentlichen folgende.]

Hat man eine Zeit lang auf einen Gegenstand gesehen, und richtet nun das Auge auf einen andern Gegenstand, so ist im ersten Augenblicke die frühere Sensation noch nicht erloschen, während die andere die Netzhaut schon ergreift. Hierin liegt eine Hauptursach von Irrung eines ungeübten Auges, und warum ein Mensch, der vorher noch nie gesehen hatte und plötzlich sehend wird, die Farben nicht gehörig zu unterscheiden vermag. Hat er z. B. auf *roth* gesehen, und das Auge damit so zu sagen ganz geschwängert, und sieht nun auf *grün*, so entsteht ein aus Beiden gemischter Eindruck, der sich durch unmerkliche Abstufungen allmählig in grün verwandelt, dazu aber mehr Zeit erfordert, als sein sehr bewegliches Auge bei demselben Gegenstand zu verweilen pflegt. — Daß wir bei dem Wandern des Blicks von Farbe zu Farbe jede erkennen, ist erlernt; wir wissen, daß der Eindruck der frühern stets dem der folgenden Farbe beigemischt ist, und daß wir ihn abrechnen müssen. Hierauf scheint mir auch die wahre Erklärung, warum unter Umständen Gegenstände uns mit ihren *complementären* Farben erscheinen, zu beruhen. Gelehrt durch die Erfahrung, beim Sehen aus der Sensation der Farben bloß das in uns auf-

zunehmen, was von der unmittelbar vorher gehabten Sensation verschieden ist, thun wir dasselbe, auch wenn die folgende Sensation aus der nächst vorhergehenden und einer andern wirklich zusammengesetzt ist, und glauben dann bloß diese andere Farbe zu sehen. Gewöhnlich ist dieser erste Augenblick, worin dieses geschieht, so kurz, und die Verschiedenheit zwischen der Farbe und ihrer complementären so gering, daß wir höchst selten diese letztere Farbe gewahr werden. Doch geschieht dieses unter Umständen. Sieht man z. B. lange auf eine *weiße* Mauer, die einen farbigen Fleck hat, und richtet das Auge nach einer andern Stelle dieser Mauer, so sieht man auch hier im ersten Augenblicke denselben Fleck, aber mit der complementären Farbe. Wir verwerfen nämlich die vorige einfache Farbe, und sehen also vom Weiß nur die andern einfachen Farben, welche mit der vorigen weiß geben. — Auf dieselbe Art erklärt es sich, warum ein kleines Stück recht *weißen* Papiers auf einer *rothen* Mauer geheftet, nicht weiß, sondern bläulich-grün erscheint. Wir lassen aus der Sensation des Weißen das Roth weg, das wir von der Mauer mächtiger haben, und sehen darum die complementäre Farbe, und zwar dauernd, weil der Blick fortdauernd von Roth auf Weiß wandert. — —

X.

*Neue Einrichtung des Instituts von Frankreich,
nach der Königl. Verordnung vom 21. März 1816.*

Der Schutz, (heißt es in dieser Verordnung,) welchen die Könige, unsere erlauchten Vorfahren, den Wissenschaften und Künsten von je her haben ange-
deihen lassen, hat auch uns bewogen, die Einrich-
tungen, welche bestanden, um diejenigen zu ehren,
die sich in ihnen auszeichneten, unverwendet im Au-
ge zu behalten. Nicht ohne Schmerz hatten wir
die Akademien einstürzen sehen, deren Gründung
für unsere erhabenen Vorgänger so ehrenvoll war.
Seit ihrer Wiederherstellung unter einem fremden
Namen, haben wir mit lebhafter Freude wahrgenommen,
dass sich das *Institut* in Europa einen ge-
gründeten Ruf und ein dauerhaftes Ansehen ver-
schafft hat. Als uns die göttliche Vorsehung auf
den Thron unserer Väter berief, beschloßen wir die-
sen gelehrten Verein zu schützen, zugleich aber auch
jeder Klasse desselben ihren ursprünglichen Namen
wieder zu geben, um ihren ehemaligen Ruhm mit
dem gegenwärtigen zu vereinigen. Dem zu Folge
beschließen Wir, wie folgt:

1) Das *Institut* soll aus vier Akademien be-
stehen, nämlich: der *Académie française*; der *Aca-*

demie royale des inscriptions et des belles lettres; der *Academie royale des sciences*; und der *Academie royale des beaux arts*. Diese Akademicien stehen unter dem unmittelbaren Schutze des Königs, sind in ihrer Leitung und in ihren Fonds von einander unabhängig, haben aber Secretariat, *Agence*, Bibliothek und Sammlungen, auch eine jährlich neu zu wählende Commission von 8 Mitgliedern gemeinschaftlich, und werden jeden 24. April, am Tage unserer Rückkehr in Frankreich, eine gemeinschaftliche öffentliche Sitzung halten. Mitglieder der einen Akademie können in die andern drei aufgenommen werden. Die *Academie française* erhält ihre alten Statuten wieder. Jede Akademie wählt sich ein angemessenes Local zu ihren Sitzungen. — Folgende sind und bleiben Mitglieder dieser Akademicien:

1. Der *Academie française*, welche wieder aus 40 Mitgliedern bestehen soll (2 Stellen sind jetzt unbesetzt):

<i>de Roquelaure</i> , Bisch. v. Senlis,	Graf <i>Daru</i> ,
<i>Suard</i> (beständiger Secretär),	<i>Raynouard</i> ,
<i>Ducis</i> ,	<i>Picard</i> ,
Graf von <i>Choiseul - Gouffier</i> ,	Graf <i>Destutt - Tracy</i> ,
<i>Morellet</i> ,	<i>Le Mercier</i> ,
Graf d' <i>Aguesseau</i> ,	<i>Parfival - Grandmaison</i> ,
Graf <i>Volney</i> ,	Vicomte <i>Chateaubriand</i> ,
<i>Andrieux</i> ,	<i>La Cretelle</i> der Jüngere,
Abbé <i>Sicard</i> ,	<i>Alex. Duval</i> ,
Graf <i>Cessac</i> ,	<i>Campanon</i> ,
<i>Villar</i> ,	<i>Michaud</i> ,
Graf <i>Fontanes</i> ,	<i>Aignan</i> ,
Graf <i>François de Neufchateau</i> ,	<i>de Jouy</i> ,
Graf <i>Bigot de Preamenu</i> ,	<i>Baour - Lormian</i> ,
Graf <i>Segur</i> ,	<i>de Beaufret</i> , Bisch. von <i>Alais</i> ,
<i>La Cretelle</i> der Aeltere,	<i>de Bonald</i> ,

Graf *Ferrand*,
Graf *Lally - Tolendal*,
Herzog von *Lévis*,

Herzog von *Richélieu*,
Abt von *Montesquiou*,
Laine,

II. Der königl. *Akademie der Inschriften und der schönen Wissenschaften*, welche ebenfalls 40 Stellen hat (3 sind jetzt unbesetzt):

<i>Dacier</i> (beständiger Secretär),	Baron <i>Degerando</i>
Graf <i>Choiseul - Gouffier</i> ,	<i>Dom Brial</i> ,
Graf <i>Pastoret</i> ,	<i>Petit - Radel</i> ,
Baron <i>Sylvestre de Sacy</i> ,	<i>Barbié - Dubocage</i> ,
<i>Goffelin</i> ,	Graf <i>Lanjuinais</i> ,
<i>Danou</i> ,	<i>Caussin</i> ,
<i>Desales</i> ,	<i>Gail</i> ,
<i>Dupont de Nemours</i> ,	<i>Clavier</i> ,
Baron <i>Reinhard</i> ,	<i>Amaury - Duval</i> ,
<i>Guinguéné</i> ,	<i>Bernardi</i> ,
Fürst <i>Talleyrand</i>	<i>Boissonade</i> ,
Graf <i>Garand de Coulon</i> ,	Graf <i>Laborde</i> ,
<i>Langles</i> ,	<i>Walkenaer</i> ,
<i>Pougens</i> ,	<i>Vanderbourg</i> ,
<i>Le Brun</i> (Herz. v. <i>Piacenza</i>),	<i>Steph. Quatremère</i> ,
<i>Quatremere de Quincy</i> ,	<i>Raoul - Rochette</i> ,
Ritter <i>Visconti</i> ,	<i>Le Trojne</i> ,
Graf <i>Boissy d'Anglas</i> ,	<i>Mollevault</i> .
<i>Millin</i> ,	

III. Die königl. *Akademie der Wissenschaften* besteht aus 11 *Sectionen*, und hat in diesen folgende 65 Mitglieder:

beständige Secretäre:

2te *Section*, (*Mechanik*.)

Ritter *Delambre* für die mathematischen Wissenschaften,
Ritter *Cuvier* für die physikalischen Wissenschaften.

Perier,
de Prony,
Baron *Sane*,
Molard,
Cauchy,
Breguet.

1ste *Section*, (*Geometrie*.)

Graf *La Place*,
Ritter *Le Gendre*,
Lacroix,
Biot,
Poinsot,
Ampere.

3te *Section*, (*Astronomie*.)

Messier,
Cassini,
Le François Lalande,
Bouvard,

Burkhardt,
Arago.

4te Section, (*Geographie und Nautik.*)

Buache;
Beaufemps - Beaupré,
de Rossel.

5te Section, (*allgemeine Physik.*)

Rochon,
Charles,
Lefevre - Gineau,
Gay - Lussac,
Poisson,
Girard.

6te Section, (*Chemie.*)

Graf Berthollet,
Vauquelin,
Deyeux,
Graf Chaptal,
Thenard,
Proust.

7te Section, (*Mineralogie.*)

Sage,
Haüy,
Duhamel,
Lelievre,
Baron Ramond,
Bronniard.

8te Section, (*Botanik.*)

Jussieu,
de Lamarck,
Desfontaines,
La Billardiere,
Pakissot - Beauvais,
Mirbel.

9te Section, (*Landwirthschaft.*)

Tessier,
Thouin,
Huzard,
Silvestre,
Boje,
Yvart,

10te Section, (*Anatomie und Zoologie.*)

Lacepède,
Richard,
Pinel,
Ritter St. Hilaire,
Latreille,
Dumeril.

11te Section, (*Arznei- und Wundarznei - Kunde.*)

Portal,
Ritter Hallé,
Ritter Pelletan,
Baron Percy
Baron Corvisart,
Deschamps.

IV. Die königl. Akademie der schönen Künste besteht aus 5 Sectionen, und hat folgende 40 Mitglieder:

beständige Secretäre:
(unbesetzt.)

1ste Section, (*Mahlerei.*)

Van - Spaendonk,
Vincent,
Regnault.

Taunay,
Denon
Visconti,
Menageot,
Gerard,
Guerin,
Le Barbier der Aeltere,

*Giradet,
Gros,
Meynier,
Charles Vernet.*

2te Section, (*Bildhauerei.*)

*Rolland,
Houdon,
Deyoux,
Lemot,
Cartellier,
Lecomte,
Bosio,
Dupaty.*

3te Section, (*Baukunst.*)

*Gondoin,
Peyre,
Dufourny,*

*Heurtier,
Percier,
Fontaine,
Rondeux,
Bonnard.*

4te Section, (*Kupferstecherkunst.*)

*Berwic,
Jeuffroy,
Düvivier,
Aug. Desnoyers.*

5te Section, (*Musik.*)

*Mehul,
Goffec,
Monigny,
Grandmenil,
Cherubini,
Lesiteur.*

Es sollen über die gewöhnliche Anzahl der Mitglieder in jeder der *drei letzten Akademien* noch können 10 *freie Mitglieder* aufgenommen werden, welche keinen Gehalt beziehen. Sie werden *aus und von* den bisherigen Ehrenmitgliedern gewählt.

KI.

Nachricht, das pharmaceutisch-chemische Institut in Erfurt betreffend.

In meinem seit 1795 errichteten pharmaceutisch-chemischen Institute wird auf künftige Ostern abermals ein neuer *Curfus* eröffnet; ich ersuche diejenigen, welche Antheil nehmen wollen, mir gefälligst *bald* Nachricht zu ertheilen, indem ich mich nur auf eine bestimmte Anzahl Pensionair einschränke, und wenn die Zahl vollzählig ist, die sich zu spät Meldenden nicht mehr aufnehmen kann.

D. Joh. Bartholm. Trommadorff.

(N.)

it-
ch
r-
r-
rn

f

i-
r-
en
ch
ad
ht

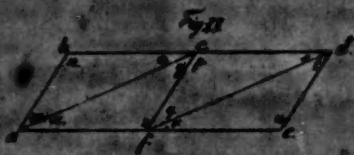
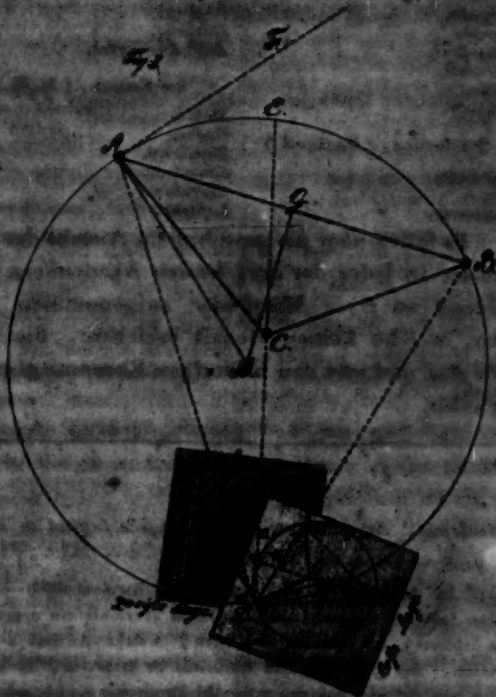


Fig. 11



Math. Phys. 1842

ANNALEN DER PHYSIK

UND DER ASTRONOMIE

HERAUSGEGEBEN VON J. V. LIEBIG

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

UND C. F. W. MOSE

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1816, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

*Zweite Fortsetzung des Verzeichnisses
der vom Himmel gefallen Massen,*

von

E. F. F. CHLADNI *).

Zuvörderst werde ich hier einige alte Meteorsteine erwähnen, von denen sich die Zeit des Falles nicht oder nicht genau bestimmen läßt, und hernach von solchen reden, wo sie mit mehr oder weniger Genauigkeit bestimmt werden kann.

Der zu *Pessinus in Phrygien* gefallene Stein, welcher dort als Bild ($\alpha\gamma\alpha\lambda\mu\alpha$) oder Repräsentant der Mutter der Götter in Ehren gehalten worden

*) Das Verzeichniß findet sich in den *Annal.* B. 50. S. 225.,
und die erste Fortsetzung B. 53. S. 369.

ist, kann in einem sehr frühen Zeitalter herabgefallen seyn, wenn es wahr ist, daß die Stadt ihren Namen von der Begebenheit (von πένειν) erhalten hat, und daß der Stein, wie Livius (l. 29. cap. 10, 11) sagt, schon längst dort verehrt worden war. Hingegen nach Appianus (*de bellis Annibalis* cap. 56.) sollte man glauben, daß der Stein erst während des zweiten punischen Krieges müßte gefallen seyn. Er erzählt nämlich, es wären schreckliche Wunderzeichen zu Rom geschehen *); die Decemviri hätten deshalb die Sybillinischen Bücher nachgeschlagen, und aus denselben (wahrscheinlich durch einen frommen Betrug, weil sie schon Nachricht von einem dort gefallenen Steine haben mochten), geantwortet, es werde in jenen Tagen zu Pellinus in Phrygien etwas vom Himmel fallen, das man nach Rom bringen müßte. Nicht lange darnach sey die Nachricht nach Rom gekommen, daß wirklich dort etwas vom Himmel herabgefallen sey. Der Römische Senat setzte den gefallenen Stein bei Attalus I. König zu Pergamus in Requisition, und Publius Scipio Nafica brachte ihn, ungefähr 204 Jahr vor unserer Zeitrechnung, nach Rom, wo er als ein Heiligthum angesehen wurde, und auch gleich bei seiner Ankunft ein Wunder gethan ha-

*) Hierher gehört auch der Fall feuriger Steine vor dem Einfall des Hannibal, nach Plutarch im Leben des Fabius Maximus, cap. 2. Man hätte also nicht nöthig gehabt, erst aus Phrygien einen Meteorstein zu holen, sondern dergleichen im Lande selbst finden können. *Chl.*

ben folk Herodianus (*hist. lib. 1. cap. 2.*) in-
gleichen Arnobius (*contra gentes lib. VI. p. 196.*
und lib. VII. p. 253. ed. Lugdun.) sagen, der Stein
sey vom Himmel gefallen, und beschreiben ihn als
schwarz und unregelmäßig eckig, und nicht grö-
ßer, als daß man ihn habe in der Hand tragen
können, wie er denn auch bei seinem Einzuge in
Rom zwar des Prunkes wegen auf einem Wagen zu
der *Porta Capena* hereingefahren, aber auf dem
weitem Wege nach dem Tempel von den Römi-
schen Damen getragen worden und aus einer Hand
in die andere gegangen ist. Wenn Cicero (*Phi-
lippic. XI. 24.*) sagt: *reddite nobis Brutum, qui
ita conservandus est, ut id signum, quod coelo de-
lapsum Vestae custodiis continetur*, so scheint es
mir von diesem Steine zu verstehen zu seyn. Eine
hauptsächlich diesen Stein betreffende Abhandlung
von Falconet, *sur la mère des Dieux* befindet sich
in dem *Mém. de l'Ac. des belles lettres et des In-
script.* tom. XXII. p. 213. Biot hat in der philo-
sophischen Gesellschaft zu Paris eine Abhandlung
vorgelesen, worin er äußert, daß dieser Stein un-
ter die Meteorsteine zu rechnen sey.

Der Stein des Sonnengottes, *Elagabal* genannt,
im Tempel zu *Emisa in Syrien*, welcher von Ela-
gabalus, der erster Priester desselben war, nach
Rom gebracht worden ist, kann in einem sehr frü-
hen Zeitalter gefallen seyn, wenn die Vermuthung
von Zoega (*de origine et usu obeliscorum p. 205.*)
gegründet ist, daß die Tetradrachme von Alexan-

der dem Großen, worauf ein kegelförmiger Stein mit einem Sterne darüber steht, darauf Beziehung habe. Außerdem kann er auch zur Zeit des Elagabalus, oder nicht lange vorher, gefallen seyn. Herodianus (in *hist.* lib. IV. cap. 3.) sagt, er sey kegelförmig, schwarz und groß gewesen, und sey vom Himmel gefallen; es ragten einige Züge hervor, die das Bild der Sonne vorstellen sollten, (wahrscheinlich divergirende Streifen auf der schwarzen Rinde). Man sieht ihn auf römischen Münzen von *Elagabalus*, ingleichen auch auf Münzen von *Ephesus* und *Emisa*.

Von dem für heilig gehaltenen Steine in der *Caaba* zu *Mekka*, welchem die Araber ein hohes Alter zuschreiben, ist hier noch einiges nachzuholen. Die ausführlichste Nachricht davon findet sich in den *Voyages d'Ali Bey el Abassi en Afrique et en Asie*, (Paris 1814, 8.) tome II. p. 347, nebst einer Abbildung des Steines auf der 53ten Kupfertafel. Der Verfasser, ein orientalisirter Spanier, Don Badia y Leblich, sagt, dieser schwarze Stein, *hadschera el Assuad*, oder der himmlische Stein genannt, befinde sich in einem Winkel, nahe bei der mit schwarzem Tuche verhangenen Thüre, in einer Höhe von 42 Zoll; er sey auswendig ganz mit einer etwa einen Fuß breiten Silberplatte umgeben. Der Theil des Steins, welchen diese Silberplatte frei lasse, bilde fast einen Halbzirkel, (nach der Abbildung mehr ein schiefes oben schmäleres, unten breiteres Viereck mit sehr abgerundeten Ecken),

6 Zoll hoch und unten 8 Zoll 6 Linien breit. Der Verfasser beschreibt ihn als einen vulkanischen Basalt, voll kleiner Krystalle und gelblicher Punkte, mit fleischröthlichem Feldspath auf einem sehr schwarzem Grunde, ausgenommen eine kleine Hervorragung oder Ader, die auch etwas röthlich sey. (Diese röthliche Farbe mancher Stellen könnte wohl einen Zweifel an dem meteorischen Ursprunge erregen, es müßte denn ein solcher röthlicher Anflug an dem Schwefeleisen, wie hier und da an dem Meteorsteine von Ensisheim oder an einigen andern, damit gemeint seyn.) Der Stein soll durch das viele Küssen sehr abgeschliffen seyn, an manchen Stellen 12 Linien tief. Niebuhr (in seiner *Beschreibung Arabiens* S. 312.) redet auch von diesem Steine. Seetzen vermuthet, daß es ein Meteorstein sey. Ali Bey und Niebuhr sagen, daß noch ein anderer solcher Stein dort in einer Kiste verwahrt werde, den man aber für nicht so heilig halte, wie diesen. Maximus Tyrius (*diff.* 38.), Arnobius (*contra gentes* lib. VI. p. 196.) und Andere reden von Steinen, die schon in älterer Zeit von den Arabern für heilig gehalten worden. Codinus (*de originibus Constantinopoleos*, Num. 66.) beschreibt einen solchen Stein, der unregelmäßig viereckig, 4 Fuß hoch, 3 lang und 1 breit gewesen, und auf einem vergoldeten Fußgestelle gestanden hat. Das kann aber wohl nicht der beschriebene Stein in der Caaba seyn, weil das Maß nicht zutrifft, es müßte denn vieles davon

weggekommen, oder der grössere Theil verdeckt seyn. Im Jahre der Hedschra 317 oder 320 (nach unserer Zeitrechnung etwas früher oder später als 930) ist dieser Stein, nebst noch einem andern, bei welchem gebetet und der Segen ertheilt wird, von den Karmaten, deren Anführer Abu Said el Jannabi war, weggenommen, und im Jahre 339 derselben Zeitrechnung gegen eine Auslösung von 150000 Denaren wieder zurück gegeben worden, aber in zwei Stücke zerbrochen, worauf man ihn mit 10 silbernen Ringen wieder zusammengefügt hat. (*Eutychiei Annal. tom. II. Barhebraei Chron. Syr. ed. Bruns. p. 195.*) Niebuhr und Ali Bey konnten hiervon nichts bemerken, weil nur die eine Seite sichtbar ist, so weit die silberne Einfassung sie frei läßt. Noch einiges Andere über die Geschichte des Steines findet sich in der *Biblioth. Orientale* von Herbelot, tom. II., unter dem Artikel: *Hagiar Alaffovad*.

(?) Wahrscheinlich ist der Stein, welcher sich in dem Krönungstuhle der Könige von England unter dem Sitze befindet, und in der Westmünster-Abtei in *Edward the Confessor's Chapel* aufbewahrt wird; auch ein sehr alter Meteorstein. Nachrichten davon finden sich in vielen Schriften, unter andern in *Westmonasterium, or the history and antiquities of the Abbey Church of Westminster*, by John Dart, P. II. (London 1742 fol.), *History 3 Book p. 12. The History of the Coronation of James II.*, by Francis Sandfort (Lond. 1687 fol.) p. 39. Hec.

tor Boethius in *Histor. Scotiae*, lib. I. Buchananus *de reb. scoticis* lib. VIII. Von Uffenbach's *merkw. Reisen* B. 2. S. 539. Keysleri *antiquitates selectae septentrionales et Celticae* p. 25. Man hat ihn den *Jakobsstein* genannt, weil man geglaubt hat, es sey der Stein gewesen, auf welchem Jakob bei seinem Traume von den auf einer Leiter auf und absteigenden Engeln geruht habe *). Die Geschichtschreiber geben die wohl eben nicht zu verbürgenden Nachrichten, es habe 700 Jahre vor Christi Geburt König Gathol, welcher zu *Brigantia* (nach Einigen im spanischen Königreiche Gallizien, nach andern in der Portugiesischen Provinz Traz os montes, also vielleicht zu Braganza) regiert habe, ihn als Sitz oder Thron gebraucht, und ihn hernach nach Irland mitgenommen. Nach Andern soll es vom Könige Brech geschehen seyn. 370 Jahre darauf, oder 330 Jahre vor unserer Zeitrechnung, soll er nach Schottland von dem dortigen Könige Fergus seyn gebracht worden. Im Jahre 850 nach Christi Geburt soll er auf Befehl des Königs Kenneth II. in den zur Krönung bestimmten Stuhl eingeschlossen, und in der Abtei von *Scone* im Sherifthum Perth seyn aufbewahrt wor-

*) Daß dieser Traum vielleicht ein halb im Schlafe halb im Wachen gesehenes Feuermeteor gewesen sey, erhellt durch den hernach dem Orte gegebenen Namen *Bethel* einige Wahrscheinlichkeit, von welchem Worte auch der Name der Bättylien gewöhnlich hergeleitet wird. *Chl.*

den *). Endlich hat Edward I., nach Befiegung der Schotten, ihn nebst dem Krönungstuhle mit nach England genommen. Einige Schriftsteller nennen ihn *marmoreum lapidem*, oder *the fatal marble-stone*, aber nach Sandfort und von Uffenbach hat er keine Aehnlichkeit mit einem Marmor, sondern mehr mit einem Sandsteine, und soll ungefähr 22 Zoll lang, 13 breit, und 11 hoch seyn, und eine bläulich stahlartige Farbe haben, mit röthlichen Adern gemengt. Nach dieser Beschreibung kann er gar wohl mit manchem Meteorsteine, bei welchem das Schwefeleisen, vermuthlich wegen des Nickelgehalts, röthlich auläuft, Aehnlichkeit haben, und es wäre wohl zu wünschen, daß er von einem Kenner untersucht würde.

Unter den Meteorsteinen, bei welchen die Zeit des Falles sich mit mehr oder weniger Genauigkeit bestimmen läßt, scheint der älteste der zu seyn, welcher auf der Insel *Creta*, wo der Hauptsitz der Verehrung der Cybele war, auf den Cybelischen Bergen gefallen, und von den Idäischen Daktylen als Bild oder Symbol der Mutter der Götter aufbewahrt, und zu ihren religiösen Gebräuchen angewendet worden ist. Malchus oder Porphyrius sagt (in *vita Pythagorae* sect. 17.) Pythagoras sey, als

*) Man hat ihn als etwas dem Reiche Schntz gewährendes angesehen, und die Verse dabei geschrieben:

*Ni fallat fatum, Scoti hunc quocunque locatum
Moeniunt lapidem, regnare tenentur ibidem.*

er nach Creta gekommen, von den Idäischen Daktylen vermittelt des *Donnersteines* vorbereitet worden, um in ihre Geheimnisse aufgenommen zu werden, (*ἐκαθάρθη τῇ κεραυνία λίθῳ*). Schon hieraus folgt, daß der Stein schon vor der Ankunft des Pythagoras dort vorhanden gewesen, und also nicht, (wie Bigot de Morogues dem *Dom Calmet* zu Folge annimmt,) zur Zeit des Pythagoras, etwa 520 Jahre vor unserer Zeitrechnung, sondern weit früher müßte gefallen seyn. Die *Parische Marmorchronik* (*Marmora Oxoniensia* p. II. inscr. 23. p. 21.) giebt in der 18ten und 19ten Zeile Auskunft über die Zeit des Falles, und sagt, das Bild der Mutter der Götter sey 1241 Jahre vor Abfassung der Inschrift, zu der Zeit als Erichthonius in Athen regierte, auf den Cybelischen Bergen erschienen; also ungefähr 1478 Jahre vor Christi Geburt, oder 297 Jahre vor der Zerstörung von Troja *).

(?) In eben derselben Inschrift heist es in der 22ten Zeile: *σιδηρος ηυρεθη εν τη Ιδη, ευρεντων των Ιδαιων δακτυλων Κελμος και Δαμνασεως*. Das wird von den Auslegern gewöhnlich von der Kunst Eisen zu bearbeiten verstanden, welche doch wohl schon früher mag bekannt gewesen seyn. Ich

*) Wenn das seine Richtigkeit hat, so wäre dieser Steinfall über 25 J. älter, als die im Buche Josua X. 11. erwähnte Begebenheit, daß viele Feinde durch Steine umgekommen sind, welches meines Erachtens wohl eher vom Hagel möchte zu verstehen seyn, als von Meteorsteinen. Chl.

glaube es mit demselben Rechte übersetzen zu können: *Auf dem Ida ward Eisen gefunden von den Idäischen Daktylen Kelmis und Damnaneus*, und da kann es gar wohl anzeigen, daß sie eine Eisenmasse gefunden haben, welche meteorisch gewesen, und von ihnen für heilig gehalten worden ist. Es geschah 1168 Jahre vor Abfassung der Inschrift, als Pandion zu Athen regierte, also ungefähr 1403 Jahre vor Christi Geburt.

Zur Zeit des Eteocles, also mehr als 1200 Jahre vor Christi Geburt, fielen (nach Pausanias lib. IX. cap. 38.) Steine vom Himmel, die hernach im Tempel der Grazien zu *Orchomenos* aufbewahrt worden sind.

(?) Ungefähr 705 oder 704 Jahre vor Christi Geburt, oder im 8ten Jahre der Regierung des Numa Pompilius, soll (nach Plutarch in *Numa* c. 13.) das *ancyle*, eine schildförmige Metallmasse, an beiden Seiten mit unregelmäßigen Krümmungen ausgeschnitten, vom Himmel gefallen seyn. Es ward als etwas, dem Römischen Staate Schutz gewährendes angesehen, und Numa gab es den Salischen Priestern in Verwahrung und liefs 11 andere machen, die diesem ähnlich waren, damit, wenn Jemand es wegnehmen wollte, er nicht gleich das rechte träfe. Es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß es eine meteorische Eisenmasse gewesen ist, ungefähr so flach, wie die zu Haarlem befindliche vom Vorgebirge der guten Hoffnung, deren Gestalt gar sehr dazu würde geeignet gewesen seyn, einem zum

Aberglauben geneigten Volke, wie das Römische war, die Vorstellung eines vom Himmel gefallenem eisernen Schildes zu geben.

Die Begebenheit, welche der Scholiast zu Pindar's *Pyth. Od.* 3. v. 137. erzählt, wo Aristodemus, ein Schüler Pindar's, einen Stein mit Feuer und Getöse auf einem Berge unweit Theben zu seinen Füßen fallen gesehen, und auch Pindar zugegen gewesen ist, welchen Stein man hernach auch als ein Bild (*ἀγάλμα λίθινον*) der Mutter der Götter *) angesehen hat, muß sich in der ersten Hälfte des 5ten Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung zugetragen haben.

Wenn Plinius (*hist. nat.* II. 57.) und Julius Obsequens (cap. 114.) sagen: *lateribus coctis pluit*, so scheint es einen Meteorsteinfall anzuzeigen; man muß es nur nicht etwa durch gebrannte Dachziegel übersetzen, sondern Steine darunter verstehen, an denen man Wirkungen des Feuers bemerkt, und die man Backsteinen etwas ähnlich gefunden hat, so wie auch öfters in Chroniken von Steinen, die wie angebrannt aussehen, und im Koran von Steinen von gebrannter Erde die Rede ist. Da es während des Consulats von L. Marcius

*) Dieses ist unter den hier erwähnten Steinen der dritte, welchen man als Bild der Mutter der Götter angesehen hat. Hiervon weiß ich keinen andern Grund anzugeben, als den, weil man sich diese, als die älteste der himmlischen Damen, vielleicht so runzlich und ausgedorrt vorgestellt hat, wie das Außere der Meteorsteine. CAL.

Philippus und S. Julius sich zugetragen haben soll, muß es 89 bis 90 Jahre vor Christi Geburt geschehen seyn; nach Pflinius hat es sich zugetragen, während Annius Milo eine Rechtsache vertheidigte.

Damascius (in *Photii Biblioth. graeca*, *Rothomagi* 1655 p. 1047.) sagt, Asclepiades und später Isidorus hätten auf dem Berge *Libanus* viele Meteorsteine (*baetylia*) gesehen; er erzählt auch, mit Einmischung vieler Fabeln, ein Arzt, Eusebius, habe bei Emessa einen Stein mit einer Feuerkugel niederfallen gesehen, welcher hernach von ihm zu mancherlei Aberglauben und Gaukeleien gebraucht worden sey. Wenn Eusebius bei dem Niederfallen der Feuerkugel geglaubt hat, dabei einen Löwen zu sehen, der sogleich verschwunden sey, so wird das wohl der um den Stein befindlich gewesene Rauch und Dampf gewesen seyn, dem seine Einbildungskraft die Gestalt eines Löwen gegeben hat. Es mag sich ungefähr im 6ten Jahrhunderte nach Christi Geburt zugetragen haben.

Im Jahre 1110, oder im Jahre 559 der Armenischen Zeitrechnung, sah man in *Armenien*, in der Provinz *Vaspuragan*, im Winter in einer finstern Nacht einen feurigen Körper, der vom Himmel herabkam, und, nachdem er sich in seiner ganzen Masse entzündet hatte, sich in den See Van herabstürzte. Das Wasser wurde hiervon ganz blutroth (ein merkwürdiger Umstand, der mit einigen andern Ereignissen übereinstimmt) und der mit Getö-

se verbundene Sturz trieb viel Wasser auf das Land. Man fand am folgenden Morgen viele ausgeworfene Fische wie Haufen Holz über einander liegen, man verspürte einen übeln Geruch in der Gegend; die Erde hatte an verschiedenen Stellen sehr tiefe Risse, (wo man hätte nachgraben sollen, um Meteorsteine zu finden.) Aus der *Armenischen Chronik* von Mathaeus Eretz, in den *Notices et extraits de la bibliotheque impériale*, Paris 1813 p. 302.

(?) 1138 den 8. März, nach der Arabischen Zeitrechnung im Jahre 534, hat zu *Mosul* eine große Wolke vielen Regen gegeben, und darauf sollen feurige Kohlen herabgefallen seyn, die viele Häuser und Geräthe in Brand gesteckt, und sonst vielen Schaden angerichtet haben, nach *Gregorii Barhebraei Chron. Syr. ed. Bruns* p. 314. Es ist ungewiß, ob es ein zur Zeit eines Regens geschehener Meteorsteinfall gewesen ist, oder ein Gewitter, bei dessen Beschreibung die Einbildungskraft vielleicht einige Abänderungen gemacht hat.

(Der in der ersten Fortsetzung des Verzeichnisses S. 373. gemeldete Fall eines Steins im *Kloster des heil. Gabriel* zur Zeit Kaisers Friedrichs II. und Königs Ludwigs des Heiligen ist ungegründet, und nur ein frommer Betrug gewesen. Diefes erhellt aus *Naucleri Chronicon* (Colon. 1579 fol.) p. 926., wo, Vincentius zu Folge, gesagt wird, es sey ein Stein, worauf ein Crucifix mit der bekannten Ueberschrift, mit goldenen Buchstaben zu sehen gewesen, in das Kloster des heil. Gabriel bei *Cremona*

gefallen; er sey von Eis (*lapis glacialis*, also ein Stück Hagel) gewesen; nach dem Zerschmelzen habe man einem blinden Mönche die Augen damit gewaschen, und dieser sey davon wieder sehend geworden!)

1379, am Tage nach dem des heil. Urban, also den 26. Mai, soll nicht nur durch Hagel, sondern auch durch natürliche Steine bei *Minden* viel Schaden seyn verursacht worden, man will auch von einem benachbarten Berge (*mons Wedegonis*) eine Feuerkugel über der Stadt gesehen haben, nach *Lerbecii chron. episcop. Hildeshem.* n. 44., in *Leibnitii script. rer. Brunvic.* T. II. p. 193.

1520 im Mai, sind in *Aragon*, in einem Dorfe nicht weit von *Oliva* und *Gandia* 3 Steine, jeder über eine Arroba (25 Pfund) schwer, mit einem schnell entstandenen Ungewitter (d. h. bei alten Chronikenschreibern, mit Feuer und donnerartigen Getöse) herabgefallen. Sie sollen der Farbe und dem Ansehen nach einem Feuersteine (?) ähnlich gewesen seyn. Man hat einen davon an der Decke einer Einsiedlerwohnung bei *Oliva* an einer eisernen Kette aufgehängt. *Annales de Aragon por Don Franc. Diego de Sayas* (1666 fol.) p. 172. *Don Antonio de Guevara*, königl. Chronist, soll ihn dort gesehen haben.

(?) 1540 den 28. April, soll (nach dem von *Bigot de Morogues* *) angeführten *Bonaventure*

*) Wenn ich in der ersten Fortsetzung meines Verzeichnisses (*Ann. B. 53. S. 370.*) das von *Bigot de Morogues* ge-

de St. Amable in seinen *Annales du Limoufin*, Vol. III. p. 769., welche ich noch nicht habe können habhaft werden), bei einem fürchterlichen Wetter, das 10 Tage gedauert hat, in *Limoufin* mit Hagel ein Stein von der Gröfse eines Fasses gefallen seyn, welchen man aus der Erde, wo er 2 Ellen tief eingedrungen, mit eisernen Hebebäumen herausgearbeitet hat; es sollen auch noch einige Steine von der Gröfse eines Eies gefallen seyn. (Hier mög

gebene Verzeichnifs getadelt habe, so betrifft dieses blos das aus dem Regitter seines Buches im *Journal des mines* vol. 37. p. 430. ausgezogene, und aus diesem in Leonhard's *Taschenbuche für Mineralogie* 7. Jahrg. 2. Abth. S. 549. mitgetheilte Verzeichnifs. Das Buch selbst: *Mémoire historique et physique sur les chutes des pierres par Bigot de Morogues, Orleans* 1812 8. ist recht gut. Der Verfasser hat, besonders bei Steinfällen in Frankreich, die historischen Nachrichten, so weit er sie haben konnte, gut zusammengestellt, und manche interessante und richtige Bemerkungen hinzugefügt. Wenn er einige von meinen frühern Angaben berichtigt hat, (welches mitunter aber auch schon von mir, bessern Quellen zu Folge, späterhin geschehen war), werde ich es, so wie auch noch einige andere Notizen, gern mit Dank benutzen; ich finde aber in seinem Buche ebenfalls manches zu berichtigen, welches zum Theil auch hier geschieht. Bei Anführung der verschiedenen Meinungen über den Ursprung der Meteormassen bemerkt er sehr richtig, daß alles, was man an diesen Naturereignissen beobachtet hat, auf einen außer-atmosphärischen und außer-irdischen Ursprung schließen lasse. Da er in diesem Buche, (welches ich ganz neuerlich durch die Güte des Herrn von Hoff erhalten habe), eben so viele Wahrheitsliebe, als Einsichten zeigt, so habe ich es für Pflicht gehalten, ihm hier Gerechtigkeit widerfahren zu lassen.

Chl.

wohl der Hagel oder sonst etwas von dem Chronikenschreiber hinzugesetzt worden seyn. Es ist zwar kein Zweifel, daß ein Meteorsteinfall sich eben sowohl zur Zeit eines Hagels ereignen kann, als es bei heiterem Himmel geschehen ist; aber die ältern Chronikenschreiber reden dabei so oft von Hagel, daß, weil dergleichen in neuerer Zeit nicht bemerkt worden ist, man glauben muß, daß sie den Hagel aus ihrer eigenen Einbildung hinzugesetzt haben, in der Meinung, daß ohne diesen keine Steine fallen könnten.)

(Bei dem im Verzeichnisse erwähnten Steinfall bei *Torgau* im Jahre 1561 muß ich noch bemerken, daß *prope arcem Juliam* heißt: bei *Eilenburg*. Diese Notiz verdanke ich Herrn Geh. Allst. Rath von Hoff *).

(Der nach Angelus in *Annal. Marchiae* erwähnte Steinfall, 1591 den 9. Jun. bei Kunersdorf, scheint nur Hagel gewesen zu seyn.)

1628 den 9. April um 5 Uhr Nachmittags, fiel mit großem Getöse bei *Hatford* in *Berkshire*, 8 engl. Meilen von Oxford, ein Stein, auswendig schwärzlich wie Eisen, mit einer Rinde umgeben,

*) Bei Gelegenheit der im Verzeichnisse erwähnten etwa zwischen 1540 und 1550 im *Naunhoffschen Wald* bei *Grimma* gefallenen Eisenmasse bemerke ich, daß, wenn ich *Albini's* Meißnische Bergchronik angeführt habe, daraus von *Bigot de Morogues* aus Unkunde der deutschen Sprache p. 67. ein Schriftsteller *Albini Mesnische* gemacht worden ist.

inwendig weich und mit glänzenden Theilen gemengt. Er zerbrach im Fallen; das Ganze wog über 24 Pfund, das größte Bruchstück 5 Pfund. Es sollen noch mehrere seyn gefunden worden, unter andern einer bei *Letcombe*, den der Sherif erhalten hat. *Gentleman's magazine* Decemb. 1796, p. 1007. wo die Nachricht aus einem damals gedruckten Blatte entlehnt ist.

(Der von Gassendi berichtete Steinfall in der Provence ist nicht am 27. Nov. 1627, wie Bigot de Morogues sagt, sondern 1637 geschehen.)

1642 den 4. August, zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags, hörte man ein anhaltendes Getöse, (bei dessen Beschreibung die Einbildungskraft sehr ihr Spiel getrieben hat) und es fiel zwischen *Woodbridge* und *Alborow* in *Suffex* ein Stein, ungefähr 4 Pfund schwer, und 8 Zoll lang, 5 breit, 2 dick; er war noch heiss. Man würde ihn nicht gefunden haben, wenn nicht ein Schiffskapitän Johnson, in der Meinung, die Explosion käme von einer feindlichen Landung her, herbeigeeilt wäre, und ein mitgenommener Hund ihn, da er mit Erde und Gras bedeckt gewesen, aufgesucht und gebracht hätte. *Gentleman's magazine* Dec. 1796 p. 1007. und 1008., aus einer damals gedruckten Schrift.

Der im Verzeichnisse (*Ann. B. 50. S. 246.*) bemerkte Steinfall auf ein Schiff bei den Orcadischen Inseln, muß sich (nach dem *Gentleman's magazine*, Jul 1806 p. 522.) früher, und wahrscheinlich zwischen 1675 und 1677 ereignet haben, da Wal-

Annal. d. Physik. B. 54. St. 4. J. 1816. St. 12. Z

lace seinen *Account of Orkney* im Jahre 1684 geschrieben hat. Bigot de Morogues vermuthet eine Identität mit einer der andern Nachrichten, wo in demselben Jahrhunderte Steine auf ein Schiff sollen gefallen seyn, welches wohl seyn kann.

1680 den 18. Mai, sind zu *London* bei dem *Gresham-Collegium* Steine gefallen, von denen die kleinsten 2 bis 3 Zoll im Durchmesser hatten, worüber *Hoocke* Untersuchungen angestellt hat. *Edward King's Remarks concerning stones said to have fallen from the clouds. London 1796. 4.*

(Die von mir in der ersten Fortsetzung des Verzeichnisses, Bigot des Morogues zu Folge, nur als problematisch angeführte Begebenheit, wo 1731 geschmolzen Metall zu *Lessay* herabgefallen seyn soll, beruht auf einem *Mißverstände*, und ist nichts weiter als ein außerordentlich starkes Gewitter gewesen, welches vielen Schaden angerichtet hat, und wobei die Electricität so stark gewesen ist, daß, wie es auch sonst bisweilen in geringerem Grade geschieht, die Regentropfen sehr phosphorescirt haben. Es sagt nämlich Dom Halley, Benedictinerprior zu *Lessay* bei *Coutances*, in seinem Berichte an Mairan in der *Hist. de l'ac. de Paris 1731 p. 19.*: *il tombait comme de gouttes de metal embrasé et fondu*, worans gemacht worden ist: *il tombait des gouttes de metal embrasé et fondu*, wie es in dem Buche des Bigot de Morogues p. 88. steht, wo aber die Sache selbst als problematisch angesehen wird. Wieder ein Beispiel, wie nothwendig

es ist, nie einem Citate, es sey von wem es wolle, zu trauen, sondern allemal die erste Quelle nachzusehen.)

1738 den 18. Oktober um 4 $\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags, war ein Meteorsteinfall in der Grafschaft *Avignon*, in der Gegend von *Carpentras*, *Champfort* etc., nach dem von Bigot de Morogues angeführten *Castillon, des dernières revolutions du globe*, p. 126., wo ein Brief vom Ingenieur Dalmas eingerückt ist, in welchem die Sache sehr mangelhaft beschrieben und für eine Explosion der Erde gehalten wird. Bei heiterm Himmel verspürte man ein Getöse, wie von vielen Kanonenschüssen, und eine Erschütterung, daß die Eicheln von den am Wege stehenden Bäumen fielen, und Schornsteine einstürzten. Es fiel Erde und Schutt (*gravier*), also entweder kleine Meteorsteine, oder Erde, die durch den Fall größerer Meteorsteine aufgeworfen war; auf den Feldern waren so tiefe Gruben in die Erde geschlagen, daß sie mit den Stäben, welche die Ackerleute bei sich hatten, nicht ergründet werden konnten.

Die im Verzeichnisse (*Ann.* 50. S. 248.) und auch im *Journal, des mines* von mir gegebene Bemerkung, daß nach Soldani in den *Memorie dell' academia di Siena* Tom. IX. der Merkur vom Jahre 1751 von einem bei *Constanz* gefallenen Steine rede, beruht auf einem *Mißverständnisse*, welches Bigot de Morogues berichtigt hat. Er meldet nämlich, daß im *Mercure de France* 1751 über den von Lalande berichteten Steinfall bei *Niort* oder

Nicorps, nicht weit von *Coutances* in der Normandie, sich ein Bericht von Huard befindet, nach welchem es am 11. Okt. 1750 um die Mittagszeit geschehen ist *).

Bei Gelegenheit des im Verzeichniſſe (*Annal.* B. 50. S. 249.) erwähnten Steinfalles bei *Luce* in Mai-

*) Bigot de Morogues giebt mir Schuld, daß ich bei dieser Gelegenheit den *Mercur de France* unrichtig angeführt hätte, und also meinen Citationen nicht recht zu trauen sey. Er thut mir aber sehr Unrecht, denn ich habe nicht den *Mercur de France* 1751 angeführt, und auch nicht einmal gewußt, daß er schon damals eben so, wie noch jetzt, herauskam, sondern ich mußte, um nichts wegzulassen, die Bemerkung von Soldani anführen, welcher ungefähr folgendes sagt: *il Mercurio dell' anno 1751 parla di una pietra caduta presso Costanza*. Hier konnte ich bei dem Worte: *Mercurio* nicht wissen, ob er eine italienische Zeitschrift unter diesem Titel, oder, weil von Costanza die Rede war, ob er vielleicht den deutschen Mercurius (welcher von dem deutschen Merkur verschieden ist) oder den europäischen Mercurius, oder sonst eine Zeitschrift dieses Namens gemeint habe, (wie ich denn alle jetzt erwähnten, wie auch einen spanischen, holländischen und schwedischen auf der Göttingischen Bibliothek gefunden habe). Ich habe also in dem Verzeichniſſe *Ann. B. 50. S. 248.* gefragt: *welcher Mercur?* welches ich im *Journal des mines*, um mir den Vorwurf der Unrichtigkeit zu ersparen, auch hätte thun sollen. Wenn ferner Soldani von *Costanza* redet, so konnte es doch wohl niemanden einfallen, *Coutances* darunter zu verstehen, sondern ich mußte nothwendig glauben, daß es *Costanz* bedeuten mußte. Um Niemanden irre zu führen, hätte Soldani den Namen *Coutances* dazu setzen, oder wenigstens bemerken sollen, daß von einem Orte in Frankreich die Rede ist.

Chl.

ne oder im Departement de la Sarthe am 13. Sept. 1768 (nicht 1766, wie es im Verzeichnisse durch einen Durckfehler heist,) muß ich noch hinzufügen, dals Bigot de Morogues die vorhandenen Nachrichten meines Erachtens richtig beurtheilt hat. Der zweite der Akademie der Wissenschaften zu Paris zu derselben Zeit übergebene Stein von *Aire* im Departement du Pas de Calais, ist wahrscheinlich auch im Jahre 1768 gefallen, ob er aber von demselben Meteor sey, wie der von Luce, ist ungewiß. Der dritte der Akademie in demselben Jahre übergebene Stein, welcher nicht weit von *Coutances* sollte gefallen seyn, mag, wie Bigot de Morogues bemerkt, wahrscheinlich von dem Meteor vom 11. Okt. 1750 herrühren.

1791 den 20. Okt. sind viele Steine bei *Menabilly* in *Cornwallis* gefallen, nach der schon angeführten Schrift von Edward King.

Einen merkwürdigen Beitrag zu der Geschichte des Steinfalles bei *Siena* am 16. Jun. 1794 habe ich aufgefunden, der meines Wissens noch von Niemanden angeführt ist. Nämlich nach den bisher bekannt gewordenen Berichten will man das Meteor in der dortigen Gegend nicht sowohl als eine Feuerkugel, sondern vielmehr als ein kleines, sonderbar gestaltetes Wölkchen gesehen haben, in welchem Explosionen geschahen. Manche sind geneigt gewesen, dieses Rauch- und Dampfwölkchen als eine eigentliche Wolke anzusehen, weil das zu ihren chimärischen Vorstellungen von einem at-

molphärischen Ursprunge solcher Massen besser passen würde. Dafs aber auch bei diesem Steinfalle, eben so wie bei allen andern, die Masse in Gestalt einer Feuerkugel herabgekommen ist, erhellet aus einem Berichte des D. Leonardo de' Vegni, an Fea (den bekannten Literator in Rom) aus Chianciano, in Valdichiana im Sinesischen, welcher sich in der *Antologia Romana* (einer eben sowohl physikalische als literarische Gegenstände enthaltenden Zeitschrift, die aber aufgehört hat) *tom. XXI. Settembre 1794*, p. 97. befindet. Dort und überhaupt in der Gegend von Valdichiana haben Mehrere das Meteor, ungeachtet des Tages- und Sonnenlichts, als eine von Osten kommende Feuerkugel mit einem Schweife gesehen, welche rothe Strahlen umherwarf, und endlich zerplatzte, worauf man ein achtmaliges Knallen, wie Kanonenschüsse hörte, und darauf ein Gepolter, welches wohl 10 Minuten dauerte. Während dem fielen die Steine, welche anfangs sehr bituminös und wie nach Pulver rochen. Am Himmel blieb ein weisses Wölkchen (der zurückgelassene Rauch und Dampf) noch bis in die erste Stunde der Nacht sichtbar *).

*) Bei der Gelegenheit mufs ich die allgemeine Bemerkung machen, dafs bei Tage, wo ein solches Meteor nicht gleich bei dem Anfange seiner Erscheinung durch sein Licht Aufmerksamkeit erregen kann, wie des Nachts, nur diejenigen es als Feuerkugel sehen werden, welche just zufällig die Augen nach der Gegend des Himmels gerichtet haben, und

1795 den 13. April gegen 8 Uhr Morgens fielen Steine auf der Insel *Ceilon*, nach dem Berichte von Heinrich Julius Le Beck, Münzmeister zu Batavia, in seinen *Bemerkungen über einige Ceilonische Fossilien und ihrer Schleifmethode*, im *Naturforscher* 29. St. S. 242 — 250., und im Auszuge in den *Annalen der Berg- und Hüttenkunde* von Freiherrn von Moll, B. 2. S. 97. Man hörte in der Provinz *Carnawelpattu*, 4 Meilen von *Mulletiwu*, ein starkes Getöse wie eine Kanonade, das immer zunahm; darauf fielen brennend heiße Steine, die durchs Fallen zerbrachen, und, nachdem sie erkaltet waren, dem Oberhaupte gebracht wurden. Ein solcher Stein, wovon der Verfasser ein Viertel erhielt, wog 7 Unzen. Er beschreibt ihn nach den damaligen Begriffen, nach welchen er die Begebenheit einem Erdbrande zuschreibt, als „Traf, *lava brecciata*, eine Zusammenkittung von

auch nur in dem Falle, wenn es nicht gar zu sehr von dem ausbrechenden Rauche und Dampfe verdeckt ist. Wer erst, nachdem er durch das Getöse aufmerksam gemacht worden ist, in die Höhe sieht, wird nichts weiter sehen als den zurückgelassenen Rauch und Dampf, weil alsdann das Meteor schon zerfprungen ist, und die Stücke entweder niedergefallen oder weiter fortgegangen sind. Alle Unterschiede, die Manche zum Behufe ihrer vorgefaßten Meinungen haben machen wollen, zwischen Steinfällen mit oder ohne einer Feuerkugel, oder mit der Erscheinung einer Wolke u. s. w., sind nichts weiter, als Spiele der Einbildungskraft, und es ist immer eine und dieselbe Art von Meteor, das aber nach Verschiedenheit der Umstände mehr oder weniger gut beobachtet worden ist, oder beobachtet werden konnte. *Chl.*

perlgrauer Porzellanerde und speißgelbem theils feinkörnigem, theils krySTALLisirtem EISENKIES, mit einer schwarzen 1^{1/2} dicken EISENKRUSTE, mager zu befühlen, ziemlich schwer, im Bruche unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig, feinkörnig und zerreiblich, mit einem metallischen Glanze.“ Er verwitterte allmählig in der freien Luft, brausete mit Scheidewasser auf, lief mit einem honiggelben Ocker an, verbreitete einen Modergeruch (von dem bei der Auflösung entweichenden Schwefelwasserstoffgas) ward aber nicht (wahrscheinlich nicht ganz) aufgelöst. Sowohl die EISENKRUSTE, als der EISENKIES folgten den Magneten. (Man sieht also, daß diese Steine von andern Meteorsteinen nicht merklich verschieden gewesen sind.)

Der im Verzeichnisse (*Ann.* 50. S. 252.) bemerkte Fall eines Steins bei *Sales*, nicht weit von *Villefranche*, ist nicht im Jahre 1796, wie es durch einen Druckfehler heißt, sondern 1798 geschehen, den 8. oder 12. März. Der 17. März kann weggestrichen werden.

1802 in der Mitte des September sind Steine in *Schottland* gefallen, auf einem Berge am *Loch Tay*, einem See in den Hochlanden. Ein Schäfer sah mit Getöse Steine um sich fallen, er zeigte es an, und man fand mehrere in die Erde geschlagene Vertiefungen, worin Steine waren. *Monthly magazine* Okt. 1802 p. 290.

1806 den 17. Mai sah man bei *Basingstoke* in *Hants* einen vom Himmel kommenden Strom von Feuer, und hörte einen Donner, und man fand auf der Landstrasse einen herabgefallenen Stein, der noch heiss war. Er sieht äusserlich metallisch aus, und wiegt 2½ Pfund, wird noch dort gezeigt, und soll andern Meteorsteinen ähnlich seyn. *Monthly magazine* April 1811 p. 229.

Der im Jahre 1807 bei *Timochin* im Smolenskiſchen Gouvernement in Rußland gefallene Stein ist nicht den 27. Jun. (welches der Tag ist, an welchem ihn die Kaiserl. Akademie der Wiſſenſch. zu St. Petersburg erhielt) gefallen, wie ich im Verzeichniſſe einer unrichtigen Angabe zu Folge gesagt habe, auch nicht am 15. Mai, wie im *Journal de Physique* Janvier 1808 gesagt wird, auch nicht wie in den *Annales de Chimie* No. 209. und diesen zu Folge von Bigot de Morogues gesagt ist, sondern am 13. März des Nachmittags. (*Ann. B.* 26. S. 238.)

1810 den 30. Januar, um 2 Uhr Nachmittags, fielen Steine in der Grafschaft *Caswell* in *Neu Connecticut* in Nordamerika. Man sah sie in einer grossen Entfernung niederfallen, und hörte zwei Knalle noch zu *Hillsborough* 30 engl. Meilen weit. Ein Stück, 1½ Pfund schwer, zerſchlug einen Baum in einer neuen Anlage eines Herrn Taylor; einige Holzhauer, die in der Nähe waren, liefen fort, weil sie den Untergang der Welt fürchteten, aber

hernach durch eine Frau, bei welcher die Neugierde über die Furcht siegte, muthiger gemacht, kehrten sie zurück, und brachten den Stein, welcher noch heiss war. Er soll dunkelbraun und porös seyn, und Eisen enthalten. *Monthly magazine* Febr. 1811 p. 59. (Man möchte wohl vermuthen, dass dieser Steinfall, mit einer Unrichtigkeit des Datum in einer von beiden Nachrichten, derselbe seyn könnte, welcher aus der *Biblioth. Britann.* tom. 48 p. 166. in *Annal.* B. 41. S. 449. und auch im Verzeichnisse (*Ann. B.* S. 255.) schon unter dem 4. Januar desselben Jahres erwähnt ist.)

Die am 23. November 1810 in der Gegend von *Charfonville* (nicht *Charfouville*) bei *Orleans* gefallenen Steine unterscheiden sich, eben so wie die bei *Liffa* am 3. Sept. 1808 gefallenen, von andern Meteorsteinen durch ihr geschichtetes Gefüge, indem die Hauptmasse von einer schwarzen, der Rinde etwas ähnlichen Substanz gangartig durchsetzt wird. *Bigot de Morogues* zieht aus dieser Beschaffenheit des Gefüges verschiedene interessante Folgerungen, unter andern, dass diese Steine schon vor ihrer Ankunft in unserer Atmosphäre müssen irgend wo als Gebirgsarten gebildet gewesen, und durch irgend eine Kraft auf unserm Weltkörper geworfen seyn. Dieses stimmt mit den Aeusserungen *Werner's* überein, welcher, wie mir von glaubwürdigen Personen gesagt worden ist, bald nachdem er die ersten Meteorsteine gesehen hatte.

die eben so einfache als richtige Bemerkung gemacht hat, daß sie den Charakter einer Gebirgsart hätten, und also, weil es bei uns keine solchen Gebirgsarten giebt, von wo anders müßten hergekommen seyn, wo es dergleichen giebt oder gegeben hat. Bei den hier erwähnten Steinen von Orleans und von Liffa ist es mir aber wahrscheinlich, daß diese schwarzen Schichten durch eine abermalige Zusammenknetung von Stücken, an denen sich schon eine Rinde gebildet hatte, bei dem weitem Fortgange des Meteors entstanden sind.

1813 den 10. Sept., früh um 9 Uhr, fielen Steine bei *Adair* in der Grafschaft *Limerick* in Irland, aus einer Donnerwolke (einer in Rauch eingehüllten explodirenden Feuerkugel), die sich auf $1\frac{1}{2}$ Meilen erstreckt haben soll, (unstreitig den Rauch mit eingerechnet). Das Getöse wird mit Artillerief Feuer und darauf folgenden Trommelschlägen verglichen. Man sah keinen Blitz, (ganz natürlich, weil die Sache etwas vom Blitze ganz verschiedenes ist.) Die Steine wiegen 1 bis 4 Pfund, und sind auswendig schwarz, inwendig grau. *Gentlemans Magazine* 1813, p. 390. Daß *Tennant* dem französischen Institute davon Nachricht gegeben habe, ist in dem Verzeichnisse schon erwähnt.

Die 1814 den 5. Sept. bei *Agen* gefallenen Steine enthalten nach der Analyse von *Vauquelin* im *Journal des mines* Vol. 37. p. 307. keinen Nickel, wohl aber Kieseelerde, Magnesia, Eisen und Schwe-

fel in denselben Verhältnissen, wie andere Meteorsteine, nebst einer Spur von Kalk und von Chrom. Nun haben wir also schon 3 Steinfälle *ohne Nickel*, nämlich bei Stannern, bei Agen und bei Langres.

Der neueste Steinfall ist wohl der bei *Düsseldorf* am 19. Okt. d. J. Abends, wovon aus dem dortigen Wochenblatte in den Hamburger Zeitungen Erwähnung geschehen ist *). Die beiden angeblichen Steinfälle, der eine bei *Geissenheim* am 18. December 1813, der andere am 19. Jul. 1816 in einem gar nicht vorhandenen Städtchen *Sternenberg*, nach einem Berichte aus Bonn in den Zeitungen, haben sich nicht bestätigt, und es verdiente der erste Urheber einer solchen falschen Nachricht öffentlich genannt zu werden, damit sich Niemand wieder von ihm täuschen liesse **).

*) „Am 19. Okt. fiel in eine der Strafsen von Düsseldorf (heißt es in dem Hamb. Corresp. vom 26. Oktob. 1816) eine ziemlich große Feuerkugel aus der Luft nieder, die nach ihrer Abkühlung eine Masse hinterließ, welche bei aller Härte leicht zerbrechlich war, und stark nach Schwefel roch, wie das Düsseldorf'sche Abendblatt sagt.“ Da es in Düsseldorf nicht an Freunden der Physik fehlen kann, welche diese Annalen lesen, von dort aus mir für sie aber auch nicht ein Wort über dieses Ereigniß zugekommen ist, und wir seit Kurzem vom Rheine her nun schon zwei Lügenberichte von Steinfällen in allen Zeitungen im Tone gewöhnlicher Zeitungsartikel erhalten haben, so muß ich an der Wahrheit dieses Steinfalles zweifeln.

Gilb.

**) Annal. B. 53. S. 369. und S. 446.

Gilb.

Nächstens gedenke ich in diesen Annalen einige Bemerkungen über die Beschaffenheit und die Bewegung dieser Massen zu liefern. Wenn auch einiges davon sollte von Manchen für etwas paradox gehalten werden, so thut das nichts zur Sache, denn jede neue Bemerkung oder Ansicht ist zu irgend einer Zeit einmal paradox gewesen. Gegenwärtig bin ich mit Ausarbeitung eines größeren, Werkes über Feuerkugeln und Meteormassen beschäftigt, und halte mich so eben in Göttingen einige Wochen lang auf, um die treffliche Bibliothek zu dieser Absicht zu benutzen. Denen, die es interessieren kann, zeige ich auch an, daß meine Neuen Beiträge zur Akustik, welche schon in voriger Ostermesse erscheinen sollten, aber aus Mangel an Arbeitern es nicht konnten, nun in der nächsten Ostermesse bei Breitkopf und Härtel erscheinen sollen, und zwar in demselben Formate, wie meine Akustik, damit sie können daran gebunden werden.

Chladni.

II.

*Ueber die Verlängerung der Queckfilberfäule des
Barometers bei dem Anfloßen,*

von

VINCENZO CHIMINELLO,
Director der Sternwarte zu Padua.

Aus dem Italienischen *) im Auszuge übersetzt vom Professor
I. L. G. Meinecke.

Es wird allgemein angenommen, daß in einem Barometer, welches vorsichtig von einem Ort zum andern getragen und darauf leicht angestoßen oder senkrecht bewegt worden, nach kurzer Ruhe der vorige Stand der Queckfilberfäule wieder eintrete; allein dies ist nicht der Fall: eine solche bewegte Queckfilberfäule steht eine beträchtliche Zeit oft 1 Linie und darüber zu hoch, und erfordert 1 bis 2 Stunden, um zu ihrem wahren Stande zurückzukehren. Diese Thatsache entdeckte Chiminello im Jahre 1778 und machte sie gelegentlich mit andern Beobachtungen in Rozier's Journal 1779 Jul. bekannt, ohne jedoch seine Versuche

*) *Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle Scienze.* T. XV. P. 1. p. 50 bis 59. M.

über die entdeckte Thatſache mitzutheilen. Die Entdeckung blieb in Italien nicht unbemerkt, Einige erkannten ſie unbedingt an, Andere bezweifelten ſie, Andere endlich leugneten zwar nicht ganz die Sache, aber widerſprachen der darüber gegebenen Erklärung. Unter den Letztern war Beccaria, welcher behauptete, daß die Erſcheinung nicht ſtatt finde, wenn die Barometerröhre trocken, reinlich und in Ruhe erhalten würde. Die von Chiminello gegebene Erklärung war, daß die Electricität des Queckſilbers, bewirkt durch die Reibung deſſelben an den Wänden der Röhre, die Urfache jener Erſcheinung ſey, während Beccaria annahm, daß die Electricität das Entgegengeſetzte hervorbringen müſſe. Darauf wurden die Verſuche wiederholt, vervielfältigt und im Beſeyn mehrerer Kenner angeſtellt: die Erſcheinung beſtätigte ſich unter den verſchiedenſten Umſtänden. Und da der Entdecker glaubte, daß auch eine einzelne und unbedeutend ſcheinende phyſikaliſche Thatſache, ſo bald ſie genau beobachtet und als richtig beſtätigt worden, ſowohl für die Wiſſenſchaft als für die Ausübung von Einfluß ſeyn könne, ſo hielt er es nicht für überflüſſig, auch noch nach 30 Jahren die darüber angeſtellten Beobachtungen und Verſuche mit allen Umſtänden zu ſammeln und öffentlich mitzutheilen.

1. Die Veranlaſſung zu dieſen Verſuchen war der von De Luc gegebene Rath, daß man vor einer Barometerbeobachtung ein wenig an die Röhre

klopfen müßte, um die Adhäsion des Queckfilbers aufzuheben, worauf dasselbe seine wahre Höhe einnehme. Es sollte die Gröfse dieser Adhäsion durch vergleichende Beobachtungen an zwei Barometern, wovon das eine leicht angestoßen und das andere in Ruhe geblieben war, gefunden werden. Die Barometer waren sich völlig gleich: beide waren Gefäfsbarometer mit einem flaschenförmigen Recipienten von 10 Linien Weite; die Röhren waren von gleicher gewöhnlicher Länge und beide 1 Linie weit. Beide waren in demselben Zimmer aufgehangen; so daß keine Korrection wegen der Temperatur nöthig war. Die ersten Versuche wurden im Jun. 1778 angestellt, und zwar sowohl Morgens bei steigendem Barometer, als Nachmittags bei fallender Säule.

Bei steigender Queckfilbersäule.

Stunde Vormittags	Bar. A in der Ruhe	Bar. B in der Ruhe	Bar. B bewegt
2. Jun. 6h 0'	27'' 10,102'''	27'' 10,103'''	27'' 10,129'''
4. - 6 45	27'' 10,102'''	27'' 10,100'''	27'' 10,127'''
7. - 7 20	27'' 10,105'''	27'' 10,102'''	27'' 10,132'''
9. - 8 0	27'' 10,112'''	27'' 10,110'''	27'' 10,134'''
10. - 9 0	27'' 10,119'''	27'' 10,121'''	27'' 10,145'''

Bei fallender Queckfilbersäule.

Stunde Nachmittags	Bar. A in der Ruhe	Bar. B in der Ruhe	Bar. B bewegt
3. Jun. 1h 0'	27'' 10,070'''	27'' 10,068'''	27'' 10,080'''
5. - 2 15	27'' 10,061'''	27'' 10,063'''	27'' 10,070'''
6. - 3 30	27'' 10,048'''	27'' 10,050'''	27'' 10,059'''
8. - 4 40	27'' 10,034'''	27'' 10,034'''	27'' 10,046'''

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, daß ein bewegtes Barometer bei steigender Säule um 25 Hundertstheile einer Linie, und bei fallender Quecksilberfäule um 10 Hundertstheile einer Linie zu hoch steht, obgleich nach De Luc's Bemerkung ein tieferer Stand gefunden werden müßte. Außerdem erkennt man hier eine Wirkung der Adhäsion, denn in dem ersten Falle ist die Erhöhung des Quecksilberstandes am größten.

2. Nachdem hierdurch die Erhöhung, welche ein Barometer durch einen leisen Stoß erleidet, gefunden worden, sollte auch die Verlängerung der Quecksilberfäule, die durch eine anhaltende Bewegung bei dem Tragen bewirkt wird, beobachtet werden. Am 28. Jun. 1778, um 4 Uhr Morgens, stand das Barometer *A* in der Ruhe auf 27" 10,035"', und zu derselben Zeit das Barometer *B* in der Ruhe auf 27" 10,037"'. Nachdem nun das Bar. *A* in der Ruhe gelassen, und das Bar. *B* beinahe 10 Minuten in einer solchen Bewegung, wie dasselbe bei einem vorsichtigen Hinauftragen auf eine Höhe erlitten haben würde, erhalten worden war, fanden sich folgende Unterschiede:

Morgens	<i>A</i> in Ruhe geblieben	<i>B</i> getragen und wieder in Ruhe gestellt.
4h 10'	27" 10,035'''	27" 11,085'''
4 20'	27" 10,036'''	27" 11,000'''
5 0'	27" 10,037'''	27" 10,145'''
5 50'	27" 10,040'''	27" 10,042'''

Die Queckfilberfäule im Barom. *B* war demnach um $1\frac{1}{4}$ Linien durch das Tragen verlängert, und kam erst nach anderthalb Stunden wieder in Uebereinstimmung mit dem ruhig gebliebenen Barom. *A*.

3. Nach diesen Versuchen konnte noch die Vermuthung entstehen, daß die beobachtete Erscheinung bloß diesen besondern Instrumenten, womit operirt worden, eigenthümlich sey; um daher der Allgemeinheit dieser Thatfache sich zu vergewissern, wurden Barometer von verschiedener Form, und Röhren von verschiedenem Durchmesser angewandt. Die Resultate waren folgende:

Ein Barometer mit einem Cylindergefäße von 18 Linien Durchmesser, und mit einer Röhre von $\frac{1}{4}$ Linie Weite, worin die Länge des leeren Raums über dem Queckfilber 76 Linien, und die mittlere Höhe der Queckfilberfäule 28 Zoll betrug, zeigte nach dem Schütteln eine Verlängerung der Säule

	16tel einer Linie
bei steigendem Barometer	= 55
bei stillstehendem	= 37
bei fallendem	= 20

In einer Barometerröhre von $1\frac{1}{4}$ Linie Weite, mit einem flaschenförmigen Gefäße, betrug nach einem leisen Stosse die Erhöhung der Säule in Hundertsechzigtheilen einer Linie

bei steigendem Barometerstande	40
bei ruhigem	30
bei fallendem	7

In zwei Heberbarometern, deren Röhre die eine 2 Linien, die andere $1\frac{7}{10}$ Linien weit waren, erhöhte sich nach dem Stosse die Quecksilberssäule

	im ersten	im zweiten
bei steigendem Barometer	43	$36\frac{1}{10}$ stel Linien
bei ruhigem	17	15
bei fallendem	5	6

Zwei Jahre darauf, im Januar 1781 wurden noch mehrere Beobachtungen mit zwei tragbaren Gefäßbarometern angestellt. Die Röhre des einen Barometers war 3 Linien weit, und der flaschenförmige Recipient hatte einen Durchmesser von 18 Linien; die Röhre des zweiten Barometers war $2\frac{3}{4}$ Linien weit, und die größte Weite des flaschenförmigen Gefäßes betrug $13\frac{1}{2}$ Linien. Die Erhöhung dieser Barometer waren nach dem Stosse in Hundertsechzigtheilen einer Linie

	des ersten	des zweiten
bei steigendem Barometerstande	75	67
bei ruhigem	48	40
bei fallendem	28	17

4. Da Beccaria behauptet hatte, daß die oft erwähnte Erscheinung, welche der Gegenstand dieser Abhandlung ist, nicht statt finden könne, wenn der Standort der Beobachtungen völlig trocken, das Instrument nicht bewegt und die Röhre ganz rein sey, so wurden mit Rücksicht auf diese Umstände die Versuche in Gegenwart von Kennern wiederholt. Die letzte Bedingung war durch die

möglichst sorgfältige Verfertigung des Instruments erfüllt; die Röhre war $2\frac{1}{2}$ Linie weit; das flaschenförmige Gefäß hatte $13\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser. Die völlige Ruhe des Instruments in senkrechter Lage war durch festes Anbinden gesichert. Um die erste Bedingung zu erfüllen, erwartete man eine Zeit, worin alle meteorologischen Anzeigen die vollkommenste Trockenheit der Atmosphäre ankündigten. Diese traf ein am 31. Aug. 1780 Morgens früh. „Es wehete der scharfe Ostnordost (Graeco-Levante), sagt Chiminello, höchst empfindlich für die Haut. Die Papiere auf den Tischen waren sehr elastisch; die Fäden sehr schlaff; ein brennender Sand verdüfterte die Luft, und Jeder nahm sich wohl in Acht zu dieser Zeit. Aber ich wollte Augenzeugen meiner Beobachtungen haben; ich eilte zu den Mitgliedern unserer Societät, zu Costa, Arduini, Marinelli und Cerato, welche mich bei meinen Versuchen zuvorkommend unterstützten.“

Die angewandten Instrumente waren ein Gefäßsbarometer *A* mit einem cylindrischen Recipienten von 18 Linien Durchmesser und einer Röhre von $2\frac{1}{2}$ Linien Weite; ein Gefäßsbarometer *B* mit einem flaschenförmigen Recipienten von $13\frac{1}{2}$ Linien größtem Durchmesser und einer Röhre von $2\frac{3}{4}$ Linien Weite, und zwei übereinstimmende Reaumur'sche Thermometer. Der Wind war während der Beobachtung beständig *ONO*.

Die Resultate der Beobachtung waren folgende:

Zeit Vormit- tags	Therm. im Freien	Therm. im Zimmer	Bar. <i>A</i> in der Ruhe	Bar. <i>B</i> in der Ruhe	Bar. <i>B</i> bewegt
10h 30'	17,9	10,0	28'' 5,000'''	28'' 5,080'''	28'' 5,120'''
11 10'	18,0	10,5	28'' 4,150'''		28'' 5,070'''

Das Barometer *B* stand also nach dem Anstoßen eine Viertellinie höher als vorher in der Ruhe, und befand sich erst nach 40 Minuten wieder in Uebereinstimmung mit dem in Ruhe gebliebenen Barometer *A*.

Am folgenden Tage, den 1. Sept., wurde bei noch anhaltender Trockne der Atmosphäre der Versuch in Gegenwart Toaldo's und anderer ausgezeichneten Physiker wiederholt: der Unterschied betrug ebenfalls noch $\frac{1}{4}$ Linie. — Um zu erfahren, ob bei feuchter Luft der Erfolg verschieden sey, wurde an dem folgenden 4. Sept., an einem feuchten Tage um 2 Uhr 40' Nachmittags, das Barometer angestoßen: es stieg darauf von 28'' 1,040''' zu 28'' 1,070'''; es war also nur um $\frac{1}{2}$ Linie, mithin weniger als vorhin, gestiegen, ein Erfolg, welcher unläugend dem Umstände, daß das Barometer sich im Fallen befand, zuzuschreiben war.

5. Aber was ist die Ursache dieser Erscheinung? Man könnte vielleicht meinen, daß durch das Schütteln einige Luft in die Quecksilberfäule eingemischt und dadurch der richtige Stand derselben gehindert worden; da aber in sehr guten Barometern die Quecksilberfäule eben sowohl durch lei-

ses Anklopfen als durch stärkeres Schütteln verlängert, da ferner durch ein anhaltendes Schütteln die Verlängerung nicht vermehrt wurde, und da endlich dieselben geschüttelten Barometer nach einiger Zeit mit andern guten Barometern sich wieder in Uebereinstimmung setzten, so muß diese Erklärung für dieses Phänomen hier ganz ausgeschlossen werden.

Nach Erwägung aller Umstände findet Chiminello es wahrscheinlich, daß die Verlängerung der Barometerläule eben sowohl in einer mechanischen, als in einer physikalischen Ursache ihren Grund habe.

a. Auf eine mechanische Weise werden die Lagen einer Queckfilberssäule durch den Stofs von der Seite auf ähnliche Weise gestört, wie die Theile einer gespannten Saite. So wie eine erschütterte Saite eine Zeit lang fortshawingt, eben so müssen auch die Theile einer mit der Luft in Gleichgewicht stehenden Queckfilberssäule durch einen Stofs in Schwingungen gerathen, welche an einzelnen Theilen der Säule dem Auge nicht sichtbar sind, sondern nur durch die ganze Säule. Doch kann dies nicht die einzige Ursache des hier betrachteten Phänomens seyn; denn die Schwingungen, welche allerdings dem Auge sichtbar an der Queckfilberssäule durch einen Stofs erregt werden, hören in kurzer Zeit auf, so daß auch mit einer Linse bewaffnet das Auge sie nicht mehr bemerkt, während die Verlängerung der Säule Stundenlang fort dauert.

b. Es muß hier also noch eine physikalische Ursache gesucht werden, welche länger fortdauert, als die durch eine Erschütterung erregte mechanische Schwingung, und als solche findet man die durch die Bewegung des Barometers bewirkte Electricität des Queckfilbers, welche sich durch das Leuchten guter Barometer ankündigt. Es ist bekannt, daß ein Barometer bis um 2 Linien zum Steigen gebracht werden kann, wenn man die Queckfilberläule electrifirt. [? G.] Und ein ähnlicher electrischer Zustand muß eintreten, wenn durch Schütteln eine Reibung der Queckfilberläule gegen die Wände der Röhre entsteht.

Die Verlängerung der Säule setzt eine Ausdehnung des Queckfilbers voraus; es ist aber bekannt, daß electrifirte Flüssigkeiten dünnflüssiger, zur Verdunstung geneigter, folglich ausgedehnter werden. [? G.] Je stärker das Queckfilber elektrifirt ist, um so stärker wird es sich ausdehnen und in der Barometerröhre verlängern. Daher ist auch die Verlängerung der Queckfilberläule größer und anhaltender nach einem längern Schütteln des Barometers, als nach einem leichten Stosse.

Diese Verlängerung zeigt sich gewöhnlich nur an guten Barometern, und nicht leicht an gewöhnlichen unausgekochten Instrumenten; denn die geringere Beweglichkeit eines unreinen Queckfilbers hindert eben sowohl als beigemischte Feuchtigkeit die Entstehung der Electricität.

III.

*Ueber die Klappen-Ventile in dem menschlichen
Körper, und ihre Anwendbarkeit bei
Maschinen.*

Frei bearbeitet von Gilbert.

Die folgenden nicht uninteressanten Bemerkungen setze ich hierher im Auszuge aus einem Briefe eines Herrn M. Moyle zu *Helston*, der sich in Herrn Thomson's Zeitschrift, Jahrgang 1815 findet. Umsonst, sagt er, habe er in allen hydrostatischen Schriften, die er sich verschaffen konnte, nach einer Einrichtung von Ventilen für hydraulische Maschine gesucht, welche den Ventilen im menschlichen Körper nachgebildet wären; und doch sey es gewiß, daß unsere Vorrichtungen desto vollkommener sind, je näher sie dem Mechanismus im lebenden Körper und den Einrichtungen der Natur kommen.

Die Ventile im menschlichen Körper sind unübertrefflich eingerichtet, und verrichten ihr Geschäft ununterbrochen, bewundernswürdig lange, ohne je einer Ausbellerung zu bedürfen. „Ich kann mir nicht denken, fährt Herr Moyle fort, daß nicht schon Jemand sie in Maschinen nachzubilden

versucht habe, kann aber davon keine Spnr auffinden, und erbitte mir daher von Andern hierüber Nachweisungen.“

„Vor einigen Wochen habe ich ein Modell einer Pumpe nach dieser Einrichtung, nur ganz flüchtig, aus einem Stücke einer weiten Barometerröhre, um die Wirkung der Ventile sehen zu können, zu machen versucht. Da aber nur wenige Leser die Einrichtung der Ventile in den Blutadern unsers Körpers kennen werden, so habe ich meine Vorrichtung in einer Zeichnung dargestellt, welche, wie ich hoffe, hinlänglich deutlich seyn wird *). Und dieses hauptsächlich in der Absicht, einen geschickteren Mechaniker, als ich bin, zu veranlassen, über die beste Sicherung der Klappen und das zweckmäßigste Material zu denselben, worauf die größte Schwierigkeit beruht, nachzudenken, und sie mehr im Großen auszuführen.“ Der Verfasser hat dazu Rindsblase genommen, die wegen ihrer Biegsamkeit, und weil sich ihr die nöthige Gestalt geben läßt, dazu ganz gut geeignet, aber nur zu vergänglich ist, besonders wenn sie in gewissen Flüssigkeiten eingetaucht erhalten wird.

Fig. 5. stellt das Ventil vor, wie es erscheinen würde, wenn man den Cylinder an einer Seite, der Länge nach, aufschnitte und in eine Ebene ausdehnte. Es sind *a, b, c* drei Säckchen, der letzte durch-

*) Man sehe Fig. 5. und 6. auf Tafel II.

geschnitten, die jedes mit ihrer einen Seite an der Wand des Cylinders, eines neben dem andern so befestigt sind, daß ihre Ränder selbst etwas über einander liegen, damit man sicher sey, daß sie sich berühren. Die gegenüberstehende freie Seite, *d*, des Säckchen ist minder hoch als die an dem Cylinders befestigte Seite, und hat in ihrer Mitte eine kleine Hervorragung. Alle drei Säckchen müssen etwas mehr Weite haben, als nöthig ist, die ganze Weite des Cylinders auszufüllen, wodurch sie mehr Stärke erhalten, fähiger werden einen fremden Körper, der zufällig zwischen ihnen stecken bleibt, zu umgeben und einzuschließen, und nicht so leicht flach gezogen werden.

Geht nun in einer Pumpe, in welcher sich ein solches Saugventil befindet, der mit einem Ventile derselben Art versehene Kolben in die Höhe, so sinket jedes der Säckchen des Saugventils zusammen, indem es sich ausleert, und dann steigt das Wasser durch sie ungehindert aufwärts. Dagegen sind dann die Säckchen im Kolbenventile voll Wasser und angeschwellt, wie man sie in Fig 6. sieht, und lassen weder Wasser noch Luft von oben nach unten hindurch. Beim Heruntergehen des Kolbens findet das Umgekehrte statt.

„Bei einem meiner Versuche, sagt Herr Moyse, warf ich Holzstückchen und Strohhälmchen in das Wasser, und sah, daß während der Kolben heraufgehend, ein nicht unbedeutendes Holzstückchen

in dem Kolbenventil stecken blieb; dieses schloß dessen ungeachtet so vollkommen, daß nicht ein Tröpfchen Wasser hindurch gieng. Dasselbe ereignete sich mehrmals, und immer schloß das Ventil völlig; welches einen großen Vorzug dieser Ventile vor allen andern nachweist. Ueberdem besitzen diese Ventile eine Stärke, die mich in Verwunderung setzte. Denn als ich das des Kolbens umkehrte und nun den Kolben hinabzutreiben strebte, reichte meine ganze Muskelkraft nicht hin, eins der beiden Ventile zu zer Sprengen, oder nur in Unordnung zu bringen, obgleich sie nur mit starkem Gummiwasser an der Seite des Cylinders angeklebt waren, bis endlich das Gummi vom Wasser aufgelöst wurde.“

Der Verf. fügt hinzu, nach dem Wenigen zu urtheilen, was er von den Wirkungen dieser Ventile gesehen habe, sey er überzeugt, daß sie von außerordentlichem Nutzen seyn werden, wenn man sie in dem Maschinenwesen anwenden, und im Großen aus einem schicklichen Material ausführen wird. Ob sich Leder zu solchen Säckchenventilen eignen werde, könne er indess nicht bestimmen, da er damit keine Versuche angestellt habe.

IV.

Ueber die Analogieen unter den unzeretzten Körpern, und die Constitution der Säuren,

von

Sir HUMPHRY DAVY,
LL.D., Vicepräsl. d.R. I., Mitgl. d.R.S. etc. *)

1.

Ich habe in meinen Elementen der physikalischen Chemie (*of chemical philosophy*), welche im Jahre 1812 erschienen sind, einige Analogieen nachgewiesen, welche zwischen den Körpern herrschen, die bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse noch unzeretzt sind, und versucht auf diese Aehnlichkeiten eine Klassifikation derselben zu gründen. Ich stellte den *Sauerstoff* und die *Chlorine* zusammen, weil beide, wenn sie sich mit brennbaren Körpern und mit Metallen verbinden, Wärme und Licht in einem viel höhern Grade, als irgend eine andere bekannte Art von Materie erzeugen, und weil mehrere ihrer Verbindungen ähnliche chemi-

*) Ein polemischer Aufsatz gegen Herrn Gay - Lussac, den ich hierher übertrage aus dem *Journ. of the sc. and the arts ed. at the Roy. Inst.* Lond. 1816. Gilbert.

sche und electriche Eigenschaften besitzen. Zugleich nahm ich an, daß zwischen allen chemischen Wirkungsmitteln eine allgemeine Verkettung von Aehnlichkeiten herrsche, und daß, während der Schwefel in einer seiner Eigenschaften mit der Chlorine übereinkömmt, er im Allgemeinen mehr Aehnlichkeit mit dem *Phosphor* habe.

Die chemischen Entdeckungen, welche seitdem gemacht worden, haben uns neue Glieder in der Reihe der Aehnlichkeiten kennen gelehrt, und einige der ältern abgeändert. Der sonderbare Körper, die *Jodine*, ist in den mehrsten chemischen Eigenschaften der Chlorine äußerst ähnlich, hat aber doch mit dem Schwefel mehr Analogie als die Chlorine, und kömmt in Glanz, Undurchsichtigkeit, Eigenschwere, und der verhältnißmäßig großen Menge, worin er sich mit andern Körpern verbindet, den Metallen sehr nahe. Es läßt sich selbst behaupten, daß sich die *Jodine* an die Metalle offenbar durch das *Tellurium* anschliesse, von welchem ich gezeigt habe, daß es in seiner Verbindung mit Wasserstoff einen Körper bildet, der die Eigenschaften einer Säure besitzt.

Kohlenstoff, *Bora* (*boron*) und *Silicium* (*silicon*) scheinen die Verbindungsglieder des Phosphors und des Schwefels mit den Metallen auszumachen; und wahrscheinlich bilden die Basen der Zirkonerde (*of zircona*), der Beryllerde (*of glucina*) und der Thonerde (*of alumina*) einen Theil

der Kette zwischen den Metallen der alkalischen Erden und den gemeinen Metallen.

Wasserstoff und *Stickstoff* stehen fast allein; doch hängt der Wasserstoff mit den gemeinen verbrennlichen Körpern durch die Art zusammen, wie er sich mit Sauerstoff und Chlorine verbindet; und der Stickstoff hat mit dem Kohlenstoff Aehnlichkeit in der verhältnißmäßigen Menge, mit der er in die Verbindungen eingeht, und in dem Mangel an Verwandtschaft zu den metallischen Körpern. Gelänge es, die *Fluorine* einzeln darzustellen, so würden wir in ihr wahrscheinlich das Verbindungsglied zwischen Sauerstoff, Chlorine und Stickstoff haben.

Herr Gay-Lussac hat in einem fleißig ausgearbeiteten Aufsatze (*in an elaborated paper*) in den *Annales de Chimie* auf 1814 *), in welchem er mehrere Ansichten, Raïsonnements und Berechnungen über die Zusammensetzung der Chlorine-Verbindungen vorbringt, die genau dieselben sind (*exactly the same*) als diejenigen, welche ich in den drei Aufsätzen gegeben habe, die drei Jahre früher in den Schriften der Königl. Gesellschaft zu Lon-

*) In seiner großen Abhandlung über die Jodine, welche ich meinen Lesern in Band 18. S. 341. und B. 49. S. 1. f. frei bearbeitet vorgelegt habe; und zwar in den Theilen derselben, die ich in diesen Annalen B. 49. S. 315. f. unter der Ueberschrift: „Neue Untersuchungen über die Chlorine,“ zusammengestellt habe.

don erschienen sind *), — zu zeigen unternommen, daß eine grössere Aehnlichkeit der *Chlorine* und *Jodine* mit dem *Schwefel* als mit dem *Sauerstoff* statt finde, und er will, daß man diese beiden Körper, als eine besondere Klasse bildend, von dem *Sauerstoffe* trenne und sie mit dem *Schwefel* in eine Klasse versetze. Ich kann indess seinem *Raisonnement* über diesen Gegenstand keine Beweiskraft zugestehen. Beide Körper sind nur in Einer Beziehung, und zwar in der vorhin angegebenen, dem *Schwefel* ähnlich, unterscheiden sich dagegen von ihm in ihrem electrischen Verhalten und in der electri-

*) *Philosoph. Transact.* 1810. 1811. Die dem Ansatze des Herrn Gay-Lussac angehängte historische Notiz [*Annal.* B. 48. S. 364.] ist von der Art, daß ich sie nicht ohne Rüge lassen darf. Er behauptet in ihr, er und Herr Thénard hätten zuerst die Hypothese aufgestellt, daß die *Chlorine* chemisch einfach sey, und er sey der Erste gewesen, der die Natur der *Jodine* dargethan habe; und sagt, Herr *Ampère* sey vor mir der Meinung gewesen, daß *Chlorine* und *Fluorine* einfache Körper sind. Was die Originalität der Idee betrifft, daß die *Chlorine* ein chemisch einfacher Körper sey, so habe ich sie schon für *Scheele* in Anspruch genommen; für mich selbst aber mache ich Anspruch auf den Beweis ihrer Eigenschaften und Verbindungen (*the labour of having demonstrated its properties and combinations*) und auf die Erklärung der chemischen Erscheinungen, welche sie hervorbringt; und von Hrn. *Ampère* besitze ich einen Brief, der zeigt, daß er keine Ansprüche dieser Art zu machen hat. Was die Natur der *Flusssäure* betrifft, eine noch immer sehr hypothetische Sache, so ist Herr *Ampère* hier allerdings original; er ist aber auf seine Meinung lediglich in Folge meiner Ansichten von der *Chlorine* gekommen, und ich

schen und chemischen Natur aller ihrer Verbindungen, und kommen in diesen Beziehungen mit dem Sauerstoff überein. Sie werden in den Volta'schen Apparaten nach der positiven Oberfläche getrieben, indess der Schwefel sich an der negativen Oberfläche abscheidet. Ihre Verbindungen mit den Metallen haben große Aehnlichkeit mit denen des Sauerstoffs mit den Metallen. Sie sind endlich electrisch (*electric*, Nicht-Leiter?) und viele auflöslich in Wasser und mit Säure-Eigenschaften begabt, indess die Schwefel-Verbindungen alle nicht-electrisch (*non-electrics*, Leiter?) und unauflöslich im Wasser sind.

hatte die Hypothese, und machte Gebrauch von ihr, ehr mir Herr Ampère eine Zeile hat zukommen lassen. In meinem Aufsatze über diesen Gegenstand sind die Ansichten dieses scharfsinnigen Akademikers ehrenvoll erwähnt. Auch von der Jodine habe ich die erste Nachricht von Herrn Ampère erhalten, und er war, noch ehe ich diesen Körper zu sehen bekam, der Meinung, dieser könne wohl einen neuen Erhalter des Verbrennens (*supporter of combustion*) enthalten. Wenn der größte Antheil an der Enthüllung der chemischen Geschichte der Jodine zukommt, das wird die Revision der Aufsätze, die über die Jodine geschrieben worden, und ihr Datum nachweisen. Als Herr Clement mir diesen Körper zeigte, glaubte er, die Jodine-Wasserstoffsäure sey Salzsäure, und Herr Gay-Lussac war nach den ersten Versuchen, die er anfänglich mit Herrn Clement anstellte, derselben Meinung, und behauptete sie (*maintained it*), als ich zuerst ihm sagte, daß ich diese Säure für eine neue und besondere hielt, und daß die Jodine ein in seinem chemischen Verhalten der Chlorine analoger Körper sey.

Davy.

Eben so wenig als Herrn Gay-Lussac's Ansichten über die Klassen-Abtheilung der unzeretzten Körper, kann ich seinen Ideen beitreten, welche er über die Eigenschaften derselben als chemische Wirkungsmittel äussert. Nach ihm ist der *Wasserstoff* ein *alkalisirendes* und der *Stickstoff* ein *acidifirendes* Princip. Mir scheint dieses ein Versuch zu seyn, die Lehre von verborgenen Qualitäten in die Chemie einzuführen, und irgend einer geheimnißvollen und unerklärbaren Kraft (*energy*) das beizulegen, was von einer besondern Anordnung der Körpertheilchen (*corpuscular arrangement*) abhängen muß. Wenn der Wasserstoff ein alkalisirendes Princip ist, so müßte es nicht wenig befremden, ihn einige der stärksten Säuren dadurch bilden zu sehen, daß er sich mit Körpern verbindet, die für sich nicht sauer sind; und eben so sehr würde es auffallen, wäre der Stickstoff ein acidifirendes Princip, wie das Ammoniak beinahe zu $\frac{1}{8}$ seines Gewichts aus Stickstoff bestehen könne.

Es ist unmöglich, auf die Eigenschaften einer Verbindung aus den Eigenschaften der Bestandtheile zu schließen; wären Herrn Gay-Lussac's Ansichten die wahren, so müßten die Säure-Eigenschaften der aus Stickstoff und Kohlenstoff bestehenden Basis der Blausäure, durch Verbindung mit Wasserstoff abnehmen und nicht zunehmen, wie er dieses gefunden hat. Wenn wir finden, daß gewisse Eigenschaften einem zusammengesetzten Kör-

per angehören, so haben wir kein Recht, diese Eigenschaften einem seiner Bestandtheile mit Ausschluss der übrigen beizulegen, sondern wir müssen sie als entspringend durch die Verbindung betrachten.

Wenn Herr Gay-Lussac annimmt, daß *Sauerstoff* und *Wasserstoff* in dem Verhältnisse, worin beide mit einander Wasser bilden, als Elemente einer Verbindung passiv sind, so ist das eine *bloße Annahme*, und der ganzen Reihe chemischer Thatfachen entgegen. Wasserstoff bildet mit Chlorine eine starke Säure, desgleichen Sauerstoff mit Phosphor; und nehmen wir an, daß Wasser mit den aus Phosphor und Chlorine zusammengesetzten Körpern verbunden sey, so enthalten diese zwei der mächtigsten Säuren; und doch röthet der Chlorine-Phosphor (*phosphorane*) das Lackmuspapier nicht, sondern wird, wenn man ihn im Wasser zergehen läßt, zu einer Auflösung von Salzsäure und Phosphorsäure. — Wenn man Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältnisse, worin sie Wasser bilden, als passiv, als einander in allen Verbindungen, in denen sie so vorhanden sind, neutralisirend betrachten wollte, so müßte man ferner fast alle *Pflanzen-säuren* für Säuren des Kohlenstoffs nehmen, obgleich sie viel weniger Sauerstoff als die Kohlen-säure, ja mehrere weniger Sauerstoff, als das Kohlenstoffoxyd enthalten, und dabei doch starke Säure-Kraft besitzen.

Ich habe eine gasförmige Verbindung von

4 Proportionen Sauerstoff mit 1 Proportion Chlorine entdeckt, welche nicht die Eigenschaften einer Säure hat. Herr Gay-Lussac hat eine Verbindung von 2 Proportionen Wasserstoff mit 1 Proportion Chlorine und 6 Proportionen Sauerstoff aufgefunden, welche saure Eigenschaften besitzt; er betrachtet diesen Körper aber bloß als Chlorine durch Sauerstoff acidifirt, und vernachlässigt den Wasserstoff, ohne welchen derselbe doch, wie er besteht, nicht zu bestehen vermag. Er nimmt an, daß diese aus 1 Proportion Chlorine und 5 Proportionen Sauerstoff bestehende Säure in allen überoxydirt-salzsäuren Salzen vorhanden sey, giebt für diese Behauptung aber keinen Beweis. Die *überoxydirt-salzsäuren Salze* sind, wie ich 6 Jahre zuvor gezeigt habe, aus 1 Proportion Chlorine, 1 Proportion irgend einer Basis, und 6 Proportionen Sauerstoff zusammengesetzt. Der Wasserstoff in Herrn Gay-Lussac's Chlorinsäure läßt sich, als die Rolle einer Basis spielend, betrachten; und es ist ein wichtiger Punkt in der Lehre von den bestimmten Mischungs-Verhältnissen, daß, wenn *eine* metallische oder brennbare Basis mit gewissen Proportionen eines zusammengesetzten Körpers sich verbindet, alle andern sich mit denselben Proportionen verbinden.

Herr Gay-Lussac sagt, wenn man die *Chlorinsäure* nicht als eine bloße Verbindung von Chlorine mit Sauerstoff anerkennen wolle, so dürfe man auch nicht Salpetersäure und Schwefelsäure für

Verbindungen bloß mit Sauerstoff nehmen. Dieses ist ganz klar. Eine Säure, welche aus 5 Prop. Sauerstoff und 1 Prop. Stickstoff besteht, ist eine bloße Hypothese; dagegen ist es eine bloße Aussage der Thatfachen, daß tropfbar-flüssige Salpetersäure aus 2 Prop. Wasserstoff, 1 Prop. Stickstoff und 6 Prop. Sauerstoff besteht, und es findet zwischen Salpeter und überoxydirt-salzsaures Kali, wie ich schon vor geraumer Zeit gewiesen habe, keine andere Verschiedenheit statt, als daß jener 1 Prop. Stickstoff, dieses 1 Prop. Chlorine enthält.

Nur sehr wenige der Körper, die man allgemein für *Neutralsalze* gehalten hatte, enthalten wirklich die Säuren und die Alkalien, aus denen sie gebildet worden sind. Die *salzsauren* und die *flusssauren Salze* enthalten weder eine Säure noch eine alkalische Basis. Die meisten *blausauren Salze* befinden sich in demselben Falle, wie Herr Gay-Lussac vor Kurzem dargethan hat. Salpetersäure und Schwefelsäure lassen sich aus den *salpetersauren* und *schwefelsauren Salzen* nicht erhalten, ohne Dazwischenkunft von Körpern, welche Wasserstoff enthalten; und das *salpetersaure Ammoniak* muß, nach den Producten der Zersetzung desselben zu urtheilen, für eine Verbindung von Wasser mit oxydirtem Stickgas genommen werden. — Bloß die Säuren, welche aus Sauerstoff und verbrennlichen Basen bestehen, scheinen mit den Alkalien und alkalischen Erden unverändert sich zu verbinden, und es ist unmöglich, die Natur der Anord-

nung der Elemente in ihren neutralen Verbindungen; zu bestimmen. Der *phosphorsaure* und *kohlensaure Kalk* haben die Charaktere, welche man den neutralen Salzen beilegt, in viel geringerem Grade, als das Chlorine-Calcium (*calcane*, salzsaurer Kalk,) und doch weiß man nicht, daß der letztere Körper eine Säure oder einen alkalischen Körper enthalte. Die *Chlorin-Jodinsäure*, die *Phosgenäure*, und die binären Säuren welche Wasserstoff enthalten, verbinden sich mit dem Ammoniak ohne Zersetzung, scheinen aber, wenn sie auf die feuerbeständigen Alkalien und die alkalischen Erden einwirken, zersetzt zu werden; und doch haben die festen Körper, welche sie bilden, alle Charaktere, von denen man früherhin glaubte, daß sie den aus Säuren und Alkalien bestehenden Neutralsalzen eigenthümlich seyen, obgleich keiner derselben die Säure, und blos die beiden ersten in der Reihe die Alkalien in sich schließen, aus denen sie gebildet worden sind.

Setzen von Analogie an die Stelle von Thatfachen bringt Verderben der erklärenden Chemie (*chemical philosophy*); der erlaubte Gebrauch der Analogie ist, Thatfachen mit einander zu verbinden, und uns zu neuen Versuchen zu leiten.

3.

Eben so wenig, als Herrn Gay-Lussac's Meinungen, kann ich seiner *Nomenclatur* beistimmen. Wenn er die Verbindungen, welche die Chlorine

und die Jodine mit andern Körpern machen, *Chlo-
rures* und *Jodures* nennt, so stellt er eben dadurch die
Chlorine und die Jodine in die Klasse der verbrenn-
lichen Körper; ich gebe daher den Namen *Chlori-
des* und *Jodes* den Vorzug. Herr Gay-Lussac
nennt den Schwefel-Wasserstoff *acide hydro-sulphu-
rique*; diesen Namen hat man aber schon für die
Schwefelsäure, das Vitriolöl der Handelsleute,
gebraucht. *Acide hydro-chlorique* bezeichnet nicht
Chlorine-Wasserstoffsäure, sondern Chlorinsäure
mit Wasser verbunden, und schickt sich daher, in
Herrn Gay-Lussac's Ansichten, besser seine Chlo-
rinesäure, als die Salzsäure zu bezeichnen *).

*) Meine deutschen Namen: *Chlorine-Verbindungen* etc.,
Schwefel-Wasserstoffsäure etc., treffen diese Einwendungen
nicht, (auf die es Herrn Gay-Lussac zu antworten, nicht
schwer werden dürfte.) Gilb.

V.

Ueber die Basis der Blausäure,

von

Sir HUMPHRY DAVY.

In dem vorigen Aufsatze hatte ich einige meiner Meinungen zu vertheidigen, und Meinungen des Herrn Gay-Lussac zu bekämpfen. Der Gegenstand dieser Zeilen ist meinem Gefühl viel angenehmer, indem ich in ihnen die sehr gereiften (*very elaborate*) und geistreichen Untersuchungen des Herrn Gay-Lussac über die Blausäure und ihre Basis, meinen Versuchen zu Folge, bestätigen kann.

Herr Faraday hatte die Blausäure (Blaustoff-Wasserstoffsäure) nach Herrn Gay-Lussac's Verfahren bereitet, und ich fand die Eigenschwere derselben etwas unter 0,7. Beim Electrificiren im Volta'schen Apparate mittelst Platindrähte entbindet sie Sauerstoff an der positiven, und ungefähr den 12-fachen Raum Wasserstoff an der negativen Oberfläche. Anfangs glaubte ich, der Stickstoff werde hierbei zersetzt, als ich aber den Versuch einige Stunden lang fortgesetzt hatte, hörte das Entbinden von Sauerstoffgas auf, und es fand sich

an dem positiven Pole eine Verbindung von Platin mit Blaustoff ein, während das Entbinden von Wasserstoffgas am negativen Pole fortwährte; so daß alle Urfach war anzunehmen, daß das Sauerstoffgas von einer kleinen Menge von Wasser herührte, welche der salzsaure Kalk der Säure nicht hatte entziehen können.

Durch Erhitzen von blausaurem Queckfilber in salzsaurem Gas habe ich reine tropfbar-flüßige Blausäure und ätzenden Sublimat erhalten.

Ich habe eine bedeutende Menge Blaustoff, die ich durch rothes Queckfilberoxyd von aller Blausäure befreit hatte, in Sauerstoffgas langsam verbrannt, und das Erzeugniß des Verbrennens mittheilt einer Frostmischung erkältet; es setzte sich daraus aber kein Waller ab.

Auch ist es mir gelungen Blaustoff durch electriche Funken, die ich hindurch schlagen ließ, zu zersetzen. Dabei wurde ein dem Raume dieses Gas gleicher Raum Stickgas frei, und es setzte sich Kohlenstoff ab.

Ich lasse mich über einen Gegenstand, der Hr. Gay-Lussac eigen ist, in kein Detail von meinen Versuchen und Forschungen ein, und will für ihn nur noch ein Verfahren beifügen, Verbindungen von Blaustoff zu erhalten, welches mir sehr gut gelingt. Es besteht darin, andere Körper mit Blaustoff-Queckfilber zu erhitzen. Ich habe auf diese Art, Verbindungen des Radikels der Blausäure mit Jodine, mit Schwefel, und, wie ich glaube, auch

mit *Phosphor* erhalten. Die Verbindung desselben mit Jodine ist ein sonderbarer Körper; er verfliegt in mäßiger Hitze, und bildet dann beim Erkalten Flöckchen, welche wie das durch Verbrennen gebildete Zinkoxyd (*lana philosophica*) an einander hängen; er hat einen sehr scharfen Geschmack (*acrid*), und einen stechenden Geruch.

Ich wünschte, Herr Gay-Lussac könnte dahin vermocht werden, den bedeutungslosen und schweren Namen *cyanogène* und *hydro-cyanic acid* aufzugeben, und die einfachern *prussic gas* und *prussic acid* anzunehmen *).

*) So viel ich einsehe, sind Herrn Gay-Lussac's Namen gut gewählt, und verdienen vor denen, welche Herr Davy vorschlägt, sehr den Vorzug. Denn nicht zu gedenken, daß, wenn man das Blausstoffgas *prussic gas* nennen wollte, die Blausstoff-Wasserstoffsäure doch nicht *prussic acid* genannt werden kann, und daß man dann um eine Benennung für den Blausstoff verlegen seyn würde; so ist das Wort *prussic gas* nicht bedeutungsvoller als *cyanogène*. Und sehr mit Recht hat Herr Gay-Lussac zugleich an die deutsche Nomenclatur gedacht, in welche alle Wörter, die von *prussic* abgeleitet sind, sich nicht übertragen lassen. Ist es ein für allemal festgesetzt, daß *hydracides* nicht Säuren mit Wasser, sondern mit Wasserstoff bezeichnen, so dürfte auch Herrn Davy's Grund gegen die Namen *acide hydro-cyanique*, *hydro-chlorique*, *hydro-sulphurique* etc. ohne viel Bedeutung seyn, da sie dann jeder durch Blausstoff-Wasserstoffsäure, Chlorine-Wasserstoffsäure, Schwefel-Wasserstoffsäure richtig und ohne Anstoß exponiren wird. *Gilb.*

VI.

*Einige Bemerkungen über eine Stelle in der Bibliothéque universelle, die Verdienste der Franzosen um den Galvanismus betreffend *).*

Die Herausgeber der genannten Zeitschrift **) haben einem Berichte, den sie in ihrem Februarhefte von den galvanischen Versuchen des Herrn Children in London ***) geben, eine Einleitung vorgefetzt von folgendem Inhalte: Vor einigen Jahren wurde in Frankreich von der Regierung eine bedeutende Summe angewiesen, „zum Erbauen eines großen Volta'schen Apparats, der den geschicktesten Chemikern übergeben werden sollte. Von einer solchen Schenkung mußte man Wunder erwarten; die Wirkung beschränkte sich auf die Art von moralischem Galvanismus, auf eine derjenigen Meinungs-Erschütterungen, welche das Haupt der Regierung bei allem beabsichtigte..... Und wir ha-

*) Aus dem Junihefte der *Ann. de chimie et de phys.* der Herren Gay-Lussac und Arago. *Gilb.*

**) Das heißt Herr Prof. Pictet in Genf. *Gilb.*

***) Die Leser haben sie in dem geg. Jahrg. dief. *Ann.* St. 4, oder B. 52, S. 353. gefunden. *Gilb.*

ben *nicht gehört* (fahren sie fort) daß die Wissenschaft davon mehr Gewinn gehabt hätte, als die Künste von der Million, welche dem Erfinder der besten Spinnmaschine für Flachs oder Hanf versprochen wurde. Nicht auferhalb dem Gelehrten oder dem Künstler ist das belebende Princip des Genies und des Erfindungsgeistes zu suchen; in der Seele, in dem persönlichen Charakter des Individuums findet sich das heilige Feuer etc... Children, ein bloßer Privatmann in London etc...“

Diese Stelle, in welcher man mit einem Federstriche die Versuche der beiden *französischen* Chemiker, Gay-Lussac und Thenard, denen die große Säule der polytechnischen Schule anvertraut wurde, zu Nichts macht, würde in der *Bibliothèque britannique* ganz an ihrer Stelle gewesen seyn; ich gestehe aber, daß der neue Titel, den man diesem Journal gegeben hat, mir mehr Unparteilichkeit erwarten liefs. Da die Herausgeber *nie gehört haben*, daß die Wissenschaft irgend einen Vortheil von diesem physikalischen Instrumente gehabt habe, so freue ich mich, sie belehren oder erinnern zu können, daß es ein Werk von zwei Bänden giebt, [geschrieben von den HH. Gay-Lussac und Thenard unter dem Titel: *Recherches physico-chimiques faites sur la pile etc.*, das im J. 1811 gedruckt ist, und worin ein sehr weitläufiges Kapitel über die Ursachen vorkömmt, welche die Kraft einer galvanischen Batterie veränderlich machen; über das Maß der Wirkungen dieser Batterien;

über den Einfluß, welchen die Flüssigkeit, mit der die Zellen des Troges oder der Recipient gefüllt sind, nach Verschiedenheit ihrer Natur äußert; über die Intensitäts-Veränderungen, nach Verschiedenheit der Zahl und der Oberfläche der Platten u. dergl. mehr. *) Es kömmt mir nicht zu, den Rang, den diese Arbeit verdient, zu bestimmen, auf jeden Fall aber ist es höchst befremdend, Untersuchungen über Fragen, die zu den delicatesten in der Physik gehören, von den Herren Herausgebern auf eine so weit hergeholte Weise und mit so viel Bitterkeit angegriffen zu sehen; es sey denn, man nehme bei ihnen die Absicht an, in ihrer Reihe, im Auslande, eine *Erschütterung durch moralischen Galvanismus* hervorzubringen.

Wie dielem auch sey, so würden die Herausgeber der Erwartung der Leser auf jeden Fall besser entsprochen haben, wenn sie statt der injuriösen Einleitung, die diese Bemerkungen veranlaßt, dem Aufsatze Erörterungen voran geschickt hätten, über die Wirkungen, welche man von großplattigen Apparaten zu erwarten hat; über die Umstände im Baue derselben, welche sie geeignet machen, diese oder jene Art von Erscheinung hervorzubringen; über die so kurze Zeit, während der solche Apparate wirksam bleiben; über ihre großen Kosten; über die geringen Mengen von Reagentien, welche

*) Man findet diese in der That musterhaften Untersuchungen nach meiner freien Bearbeitung in dief. *Ann.* B. 58. S. 121. f. *Gilb.*

lie hergeben, etc. Es wäre hier ferner die Stelle gewesen, ihren Lesern zu bemerken, daß unter einigen Umständen, die zweckmäfsig eingeleitete Einwirkung gewöhnlicher chemischer Wirkungsmittel mehreres hervorbringt, das sich durch den Galvanismus nicht erhalten läßt; und hier hätte sich dann von selbst die Nachweisung der vergeblichen Bemühungen des berühmten Davy angeschlossen, die Boraxsäure mit dem Volta'schen Apparat zu zersetzen, und daneben die der rein chemischen Prozesse, durch welche die HH. Gay-Lussac und Thenard auf diese wichtige Entdeckung geführt worden sind etc. — Und da man einmal der Meinung war, daß der interessante Aufsatz des Herrn Children nicht ohne Einleitung bleiben könne, so hätte es, deucht mich, die Gerechtigkeit erfordert, in ihr zu erwähnen, daß der Einfluß großer Oberflächen der Elemente der Säule, schon vor zehn Jahren in Frankreich gezeigt und erwogen worden sey, in einer Arbeit der HH. Thenard und Hachette, welche im Auszuge im eilften Hefte des *Journal de l'école polytechnique* gedruckt ist *). — Eine Beantwortung aller dieser Fragen hätte freilich ziemlich lange Untersuchungen erfordert; ist es aber nicht schicklich, daß die, welche eine Art von Herrschaft (*espèce de magistrature*) über die Wissenschaften ausüben wollen, sie zu studiren sich die Mühe nehmen, und daß sie nicht Lob und Tadel nach Hören sagen vertheilen.

*) Vergl. *Annal. J.* 1808 B. 28, S. 306.

Auch hätte ich große Lust, die HH. Herausgeber der *Bibliothèque universelle* zu fragen, woher sie wissen, daß das Studium der physikalischen Wissenschaften in Frankreich sehr in Mißkredit gerathen ist *). Für jetzt will ich aber nur noch

- *) Möchten die HH. Herausgeber der *Bibliothèque universelle* diese Erinnerung auch in Hinsicht dessen beherzigen, was sie von Deutschland und deutschen physikalischen und chemischen Arbeiten erzählen. Da keiner von ihnen deutsch liebt, so würden sie es besser machen, Deutschland in ihren Abrissen von den Fortschritten der Wissenschaften ganz unberührt zu lassen, als Nachrichten zu geben, aus welchen eine Unwissenheit des Zustands der Wissenschaften in Deutschland, und eine Unkenntniß der deutschen Schriften und Gelehrten hervorleuchtet, welche deutsche Naturforscher lächeln machen würde, erregte nicht die Unlauterkeit der Quellen, aus denen sie zu schöpfen scheinen, das Großsprechen von Einigen und das geistliche Ignoriren Anderer ein Gefühl der Mißbilligung. — Dasselbe gilt mehr oder weniger von den Jahresberichten, welche Herr Delametherie und Herr Thomson in ihren Journalen zu geben pflegen; mehrentheils wäre es besser, sie übergingen Deutschland ganz, als daß sie aus oberflächlicher Ansicht, oder nach Nachrichten, die ihnen von Halbunterrichteten oder Absichtsvollen zukommen, ein falsches Bild entwerfen, welches nicht dazu geeignet zu seyn pflegt, uns in den Augen unserer Nachbarn Achtung zu erwerben. So z. B. erzählt Herr Thomson in seinem Jahresberichte von 1815 den Engländern, eine electricische Theorie der Verwandtschaft von Herrn Oerstedt, welche 1812 in Berlin erschienen sey, habe „in Deutschland großes Aufsehen erregt“ und obgleich er erklärt, manches darin komme ihm sonderbar und absurd vor (*whimsical and absurd*) so sagt er doch „sie habe dem Verfasser in Deutschland vielen Ruhm gebracht.“ Eben so soll der wunderbare Einfall desselben Verfassers neue chemische Worte für die nordischen Sprachen zu schaffen, in Deutschland vielen

ein Wort hinzufügen: Dafs sie nämlich sehr schlecht unterrichtet sind, wenn sie meinen, dafs die Arbeit der Mechaniker, welche sich mit Spinnmaschinen für Flachs beschäftigt haben, ohne Nutzen und Erfolg geblieben sind. Herr Molard, dessen Zeugniß sie nicht verwerfen werden, würde ihnen diese übereilte Behauptung erspart haben, wenn sie sich die Mühe genommen hätten, ihn zu Rathe zu ziehn.

VII.

*Noch eine Beschwerde über die Bibl. univers. *)*

Der Herausgeber der Genfer Biblioth. universelle sagt, wo er im diesj. Aprilheft die vortreflichen astronomischen Beobachtungen erwähnt, welche Oriani in den *Ephemeriden von Mailand* bekannt gemacht hat, die Schiefe der Ecliptik ergebe sich aus den Beobachtungen der pariser und italienischen Astronomen um 8" verschieden; dieser Irr-

Lärm machen. Wo nimmt doch Herr Thomson seine Notizen von Deutschland her? Aus diesen Annalen wenigstens nicht. Obgleich er sie sonst wohl zu kennen scheint, so beliebt es ihm oder seinen deutschen Correspondenten doch nicht, das viele Schätzbare auf deutschem Boden entsprossene, welches in ihnen enthalten ist, in seinen Berichten zu erwähnen.

Gilb.

*) In demselben Hefte der *Annal. de Ch. et de Phys.* Gilb.

thum scheint ihm ungeheuer (*énorme*) zu seyn; er weiß nicht (*ignore*), woher er rührt; er *erwartete* mehr Genauigkeit bei dem Grade der Vollkommenheit, welchen der technische Theil der Wissenschaft seit wenigen Jahren erreicht hat etc. — Der Herr Herausgeber wird gewiß mit Vergnügen hören, daß seine *Erwartung* nicht getäuscht worden ist. Die angebliche Verschiedenheit, welche ihn so sehr beunruhigt zu haben scheint, entsteht *lediglich* daher, daß er die *scheinbare* Schiefe der Ecliptik mit der *mittleren* verwechselt hat; die Beobachtungen zu Paris und zu Mailand geben genau dasselbe Resultat, wenn man auf den Winkel von 8" sieht, welchen der *wahre* und der *mittlere* Aequator im J. 1812 mit einander machten, zu Folge der *Schwankung der Erdaxe*. Es ist zu bedauern, daß der Herr Herausgeber sich so leicht hat bestimmen lassen, Zweifel über ein so wichtiges Element des Weltsystems zu erregen. Dieses ist ungefähr so, als wenn jemand die Höhe des Montblanc für noch unbekannt ausgeben, und diese Behauptung auf der beinahe 400 Meter betragenden Verschiedenheit gründen wollte, welche in den Höhe-Angaben dieses Bergs über den Genfer See und über die Meeresfläche Statt findet.

VIII.

Einige Berichtigungen und Zusätze aus Briefen.

1) Vom Dr. Chladni zu S. 556.

Gefchrieben in Göttingen.

Folgendes ist in der zweiten Fortsetzung des Verzeichnisses der vom Himmel gefallen Massen an seinem Orte einzuschalten.

„1810, ungefähr in der Mitte des Julius, hat, nach Tilloch's *philos. magazine*, Vol. 37. p. 236. in *Ostindien*, nicht weit von *Shabad*, ungefähr 30 engl. Meilen nordwärts von *Putty-Ghur*, von wo es berichtet wird, jenseits des Ganges eine große Feuerkugel 5 Dörfer in Brand gesteckt, ihre Erndte vernichtet, Manns- und Frauenspersonen beschädigt, und es ist ein Stein gefallen, der noch dort zu sehen war.“

„(Die in *Düsseldorf* am 19. Oktober 1816 Abends in eine StraÙe der Stadt nach einigen Zeitungen gefallene Feuerkugel war wohl nichts anders als eine irdische Leuchtkugel, die von dem Feuerwerke vom 18. Oktober mochte übrig geblieben seyn. Die Masse ward auf Veranstaltung der Policei sogleich untersucht; sie roch angefeuchtet nach Schwefelleber, gab bei der trockenen Destillation etwas Schwefel, und bestand übrigen aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kali, wie in der *Düsseldorfer Zeitung* vom 14. Nov. d. J. gemeldet worden ist.)“

Noch theile ich Ihnen als Notiz mit, *erstens*: daß Prof. *Stromeyer* in der Kap'schen Gedicgen-Eisenmasse auch Kobalt entdeckt hat; und *zweitens*: daß ich meine paradox scheinenden „Kosmologischen Ideen über Vermehrung und Verminderung der Masse eines Weltkörpers,“ aus Ihren *Annalen* Jahrg. 1805 (B. 19. S. 257.) in den *Vaterländische Letter-Oeffnungen*

Annal. d. Physik, B. 54. St. 4. J. 1817. St. 12. C c

1808 ins Holländische mit der Aeußerung übersetzt finde, daß dieses ein vernünftiger Aufsatz und einer Uebersetzung doppelt werth sey.

2) Vom Professor G. G. Hallström.

(Berichtigung zu Brewster's optischen Ansätzen in B. 50. J. 1815.)

Abö den 9. Nov. 1816.

— Unter den vielen ausgezeichneten Entdeckungen von Physikern, welche Sie uns in den beiden letztern Jahrgängen Ihrer *Annalen* wieder auf eine sehr angenehm zu lesende Weise dargestellt haben, gehören unstreitig mit zu den wichtigsten, die optischen Untersuchungen des berühmten Brewster's in Edinburg, welche mir ein großes Vergnügen gemacht haben *). Ich theile Ihnen daher einige kleine Berichtigungen mit, die ich Ihrer Aufmerksamkeit für nicht unwerth halte.

Band 50. S. 68. (Jahrg. 1815 St. 5.) in der „Beschreibung eines Fernrohrs, welches zum Sehen unter Wasser bestimmt ist,“ bemerken Sie richtig, daß Brewster's Ausdruck für die Vereinigungsweite parallel, durch eine convexe Kugelfläche in ein anderes brechendes Mittel tretender Strahlen, CF (Fig. 3. auf Taf. II. jen. Bandes) $= \frac{nr}{m-n}$ seyn muß. Aber die GröÙe, auf wel-

*) *Inter multa plurium Physicorum egregia inventa, quorum expositiones in Annalibus tuis etiam novissimis lectu proposuisti jucundissimas, minimi sane non sunt momenti, quas magna cum voluptate perlegi.* Herr Professor Hallström berührt hier etwas, worüber einen solchen Sachkenner urtheilen zu hören, meinen Lesern eben so wichtig als mir seyn muß, nämlich meine Art, die Aufsätze der Ausländer frei bearbeitet darzustellen. Wenn unterrichtete Ausländer (denn sie sind hier die gerechtesten und zuverlässigsten Richter) von Geist und Kenntniß, Treue und Annehmlichkeit in Darstellung und Ausdruck anzuerkennen sich beeifern, so darf ich glauben, daß mir ein richtiges Ideal solcher wissenschaftlichen Darstellungen fremder Arbeiten vorschwebte, welchem unermüdet nachgestrebt zu haben ich mir bewußt bin, und darf ich hoffen, dasjenige, was diesen Bandereichen Jahrbüchern der Naturkunde einen bleibenden Werth vorzüglich sichern muß, nicht verfehlt zu haben. *Gilb.*

che es vorzüglich ankömmt, ist der Abstand $AF = AC + CF$
 $= r + \frac{nr}{m-n} = \frac{mr}{m-n}$. Diesen Werth hat Brewster hier
 und in dem folgenden angewendet, und es scheint mir daher
 ein Schreib- oder Druckfehler zu seyn, daß S. 68. und 69. CF
 statt AF steht, da der Hülfswerth CF in der That nirgends
 weiter, überall aber AF gebraucht wird. Setzt man also

$$\begin{array}{l} \text{S. 68. Zeile 16 statt } CF \text{ richtig } AF = \frac{mr}{m-n} \\ \quad \quad \quad - \quad 19 \quad - \quad CF \quad - \quad AF = 2,887 \cdot r \\ \text{S. 69. Zeile 4} \quad - \quad CF \quad - \quad AF = 7,667 \cdot r \\ \quad \quad \quad - \quad 8 \quad - \quad CF \quad - \quad AF \end{array}$$

so fallen die von Ihnen in den Anmerkungen angegebenen Ver-
 besserungen fort, indem durch diese bloße Verwandlung von
 CF in AF , alles andere bleibt, wie es in Brewster's Aufsatz
 steht; so auch

S. 71. und 72. der Werth von F .

In dem Aufsatze Brewster's „über die Wirkung bre-
 chender Mittel auf die verschiedenen farbigen Strahlen“ B. 50.
 S. 301. f. sind S. 310. Z. 18 u. 19 die Zahlen vertauscht, und es muß

$$\begin{array}{l} \text{S. 310. Z. 18 statt } = r (1,55842) \text{ stehen } = r (1,53846) \\ \text{Z. 19} \quad \quad \quad = v (1,53846) \quad \quad \quad = v (1,55842) \end{array}$$

Ferner muß es heißen

$$\begin{array}{l} \text{S. 311. Z. 1 statt: den Winkel } mOv, \text{ den Winkel } mOs \\ \text{Z. 5} \quad \quad \quad LOv = Lor, \quad \quad \quad LoS \\ \text{Z. 11 müssen } y \text{ und } x \text{ mit einander vertauscht werden.} \\ \text{Z. 13 statt: } y - x \text{ siehe } x - y \\ \text{Z. 14} \quad \quad \quad 40^\circ 18' 42'',7 \text{ siehe } 40^\circ 13' 42'',7 \\ \quad \quad \quad x = 2'',6 \text{ siehe } z = 2'',6 \\ \text{S. 312. Z. 1} \quad \quad \quad v \cdot \sin. a \text{ siehe } r \cdot \sin. a \\ \text{Z. 7} \quad \quad \quad 40^\circ 39' 29'',8 \text{ siehe } 40^\circ 32' 29'',8 *) \end{array}$$

*) Ich danke Herrn Prof. Hallström um so mehr für diese
 Berichtigungen von Schreib- oder Druckfehlern, als sie zu-
 gleich zum Beweise der Zuverlässigkeit aller übrigen Formeln
 und Zahlen in den Aufsätzen des Herrn Brewster's dienen,
 indem Herr Hallström ihm nachgerechnet hat. Mir erlaubte
 dieses die Kürze der Zeit nicht, und lieber wollte ich offen-
 bare Fehler des Originals in Formeln und Zahlen wieder-
 geben, als ohne Nachrechnen sie vermuthungsweise verbes-
 sern, weil dieses zu großen Irrungen führen kann. *Gilb.*

Der Riß zu einer hier zu erbauenden Sternwarte ist jetzt unserm Monarchen vorgelegt, welcher vor fünf Jahren unsere Universität kaiserlich dotirt hat. Wir suchen uns inzwischen die nöthigen Instrumente zu verschaffen, und schon besitzen wir ein von Herschel selbst verfertigtes 7 - füßiges Newton'sches Spiegel-Teleskop, das man auf der Greenwicher Sternwarte wegen seiner Vortrefflichkeit ein Jahr lang fast täglich gebraucht hat, ein 4½ füßiges achromatisches Fernrohr von Dollond, einen Bird'schen Quadranten, einen Troughton'schen Spiegel-Sextanten, einen Newman'schen Kreis, zwei Pendeluhren und zwei sehr gute Chronometer von Arnold und von Moncais. Noch fehlt uns ein Passage-Instrument, ein Repetitions-Kreis, und ein sogenannter doppelter repetirender Theodolith; ob wir sie aus England, wo die Künstler sich nur schwer entschließen, nach fremden Ideen zu arbeiten, oder aus Deutschland beziehen werden, ist noch ungewiß.

Fast möchte ich mich entschuldigen, daß ich Ihnen lateinisch schreibe, da es Leute giebt, welche bei der allgemeinen Verbreitung der deutschen und der französischen Sprache die Tiefe der Gelehrsamkeit nach der Fertigkeit beurtheilen, womit man diese Sprachen und viele andere spricht. Wenigstens haben wir erlebt, daß über uns folgendes Urtheil eines Litteratus in unserer Nachbarschaft ergangen ist: „Die Schweden, (und so nennen sie uns Finnländer noch) sind schlechte Menschen, denn sie sprechen schlecht Russisch, schlecht Deutsch, schlecht Französisch.“ Wir glauben freilich, daß es nöthiger sey, fremde Sprachen zu lesen und über das Gelesene zu denken, als sie zu sprechen. Es ist etwas verschiedenes, vortreffliche Instrumente besitzen und sie zu brauchen verstehen.

SACH- UND NAMENREGISTER

ÜBER

DIE SECHS BÄNDE

DER JAHRGÄNGE 1815 UND 1816

VON

GILBERT'S ANNALEN DER PHYSIK,

BAND XIX. BIS XXIV. DER NEUEN FOLGE,

ODER

BAND XLIX. BIS LIV.

VON

GILBERT.

Die römischen Zahlen bezeichnen die Bände nach der neuen Folge, die arabischen die Seite, a. eine Anmerkung.

A.

Acharius Beschreibung eines besondern Meteors XXII, 235; Erklärung desselben, als Täuschung durch Blendung 342.

Ackererden, siehe Erden.

Acromaticität, siehe Licht.

Aether. Jodine-Wasserstoff-Aether XIX, 259. Chlorine-Wasserstoff-Aether 262.

Akademie der Wissenschaften in Paris, Wiederherstellung und Organisation, nach der königl. Verordnung vom 21. März 1816. XXIV, 324.

Akustik. Von einer Vorlesung des Dr. *Olbers* über die Geschwindigkeit des Schalls, von *Benzenberg* XIX, 154.

Alaun XXIV, 234.

Alaunerde, Schmelzung derselben vor der *Marcel'schen* Lampe XXIV, 106.

Alcornoque, gegen die Lungen-Schwindsucht XXII, 343; chemische Zerlegung von *Rein* XX, 121.

Alkoholometer, nach *Atkins* Art XIX, 191.

Allophan, siehe Mineralogie.

Aluminit in Kreidefelsen in England, von *Tennant* XIX, 179. — Analyse des englischen und des hallischen Aluminits von *Stromeyer* XXIV, 104; ist basische schwefelsaure Thonerde, dem künstlichen ganz entsprechend.

Ammoniak, Verfahren v. *Sauffure's* zur Bestimmung der Menge desselben XIX, 141.

Annalen XXIV, 390. 394. XXIII, 222. 224.

Apenninen, über das brennende Gas bei Pietra Mala von *Granville* XXII, 345.

Archimedes Brennspiegel, Untersuchungen über ihn, eine gekrönte Preisschrift von *van Capelle* XXIII, 242; durch einen Hohlspiegel war es nicht möglich, wohl aber durch viele Planspiegel, Marcellus Schiffe vor Syracus anzustecken 244; Archimed's optische Kenntnisse reichten dazu hin 267; hat die Sache historische Glaubwürdigkeit 280; nicht die Flotte, nur einzelne Schiffe können verbrannt seyn.

Areometrie, Tafeln, welche den Einfluss der Wärme auf die Eigenschwere von Salzfoolen von gegebenem Gehalte darstellen, von *Bischof* XXI, 397.

Arragonit, Analyse eines hessischen und eines sibirischen von *Stromeyer* XIX, 297. — Analyse des Arragonit von *Vauquelin* XXI, 98. — Fernere Beiträge zur chemischen und mineralogischen Kenntniß des Arragonits von *Stromeyer* und *Hausmann* 103. — *Pfaff* 437. — Ueber den Strontian-Gehalt des Arragonits, nach den Versuchen der HH. *Bucholz* und *Meissner* von *Gay-Lussac* XXIV, 232. Bemerkungen über den vorhergehenden Aufsatz, und Rechtfertigung seiner Meinung von der Natur des Arragonits von *Stromeyer*, ein Schreiben an Gilbert 239.

Affalini kurze Erläuterung des Zamboni'schen immerwährenden Electromotors XIX, 42.

Athmen, todt drohendes von gasförmigem Kohlenstoffoxyd, und heilsame Wirkung des Sauerstoffgas bei einigen Asphyxien von *Witter* XIX, 167.

Athenas, Zinn in Bretagne XIX, 175.

Atmosphäre, über den Ursprung ihrer beiden Hauptbestandtheile von *Giese* XX, 112. Ueber den verschiedenen Gehalt derselben an Kohlenensäure im Winter und im Sommer nach *von Saussure* XXIV, 217, (Sauer-

stoffgehalt 219.) und Bemerkungen darüber von *Gay-Lussac* 220 a, 230 a.
 Auge. Entdeckung eines Organs, durch welches die Augen der Vögel sich den verschiedenen Entfernungen der Gegenstände anpassen, von *Crampton* XIX, 278. — Kurzsichtigkeit der Insekten 289. — Brechungs-Vermögen der Feuchtigkeiten des Auges nach *Brewster* XX, 48. — Versuche die Theorie des Sehens betreffend von *Venturi* XXII, 402. — Beobachtungen über Kurz- und Fern-sichtigkeit bei verschiedenen Menschen, von *Jam. Ware* XXIV, 253; Zeit der Myopie 253; Beobachtungen und Versuche, ob die Pupille dabei verändert wird 259, Ursachen 266, Regeln, nach welchen Lorgnetten auszuwählen sind 271, Feld des deutlichen Sehens 270; Resultate 278. — Nachtrag zu dieser Abhandlung von *Blagden*, Beobachtung über sein eigenes kurzsichtiges Organ 280. — Eine neue Vorrichtung, zur Abhülfe bei fehlerhaftem Sehen von *Skinner* 300; sogenannte Metall-Brillen. — Feinste noch sichtbare Linie XXII, 334.

B.

Barometer, über die Verlängerung der Quecksilber-säule des Barometers bei dem Anstoßen von *Chiminello*, ausgezogen von *Meinecke* XXIV, 358.
 Baryt XIX, 313.
Beccaria, XXI, 49.
Benzenberg, von einer Vorlesung des Dr. *Olbers* über die Geschwindigkeit des Schalls XIX, 154. — Nachrichten über das Gewitter vom 11. Januar 1815. XX, 341.
 Berechnung, chemische, siehe Chemie.
 Berlinerblau XXIII, 50.
Berzelius Versuch einer Vergleichung der ältern und der

neuern Meinungen über die Natur der oxydirten Salzsäure, zur Beurtheilung des Vorzugs der einen vor der andern XX, 556. — Schreiben über Jodine, Chlorine und das sogen. detonirende Oehl XIX, 385. — Untersuchungen über die Zusammensetzung der Phosphorsäure, der phosphorigen Säure und ihrer Salze; ein zweiter Nachtrag zu seinem Versuche, die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur mit einander verbunden sind. XXIII, 395. XXIV, 31.

Bibliothèque universelle XXII, 222. Rügen gegen sie XXIV, 386. 391.

Bigot de Morogues XXIV, 342. XXIII, 370.

Bischof, Tafeln, welche den Einfluss der Wärme auf die Eigenschwere der Salzfoolen von gegebenem Gehalte darstellen XXI, 397.

Blagden, XXIV, 280.

Blasensteine. Beobachtungen über die ausgezeichneten Wirkungen von Magnesia und von Säuren gegen das Entstehen von Nieren- und Blasensteinen von *Brande* XX, 178; Erste Abhandlung von 1810, 179; Zusatz von Gilbert 191; *Fourcroy's* wahre Meinung nach Guyton 192 a; *Mascagni's* Erfahrungen 194; Einfluss der Nahrungsmittel nach *Schultens* 197. Zweite Abhandlung von 1813, 200.

Blausäure XIX, 265. Untersuchungen über die Blausäure von *Gay-Lussac*, vorgelegt dem Institute am 18. Sept. 1815, frei bearbeitet, mit einigen Erläuterungen, von Gilbert XXIII, 1; historische Einleitung 1; Abschnitt 1, die Blausstoff-Wasserstoffsäure (Blausäure) ihre Eigenschaften und Zerlegung 11, sie besteht aus 1 Rmthl. Kohlenstoffdampf, $\frac{1}{2}$ Rmthl. Stickgas, $\frac{1}{2}$ Rmthl. Wasserstoffgas in einen Rmthl. verdichtet. Abschnitt 2, die

blaustoff-wasserstoffsauren Salze und Blaustoff-Metalle
 (sogen. blausauren Salze) 43, insbesondere des Berliner-
 blau 50; Abschnitt 3, der Blaustoff 139, das Ra-
 dikal der Blausäure aus 1 Rthl. Kohlenstoff-Dampf und
 $\frac{1}{2}$ Rthl. Stickgas bestehend 31, (azote carbonné),
 Blaustoff - Kalium 33 und Blaustoff - Metalloxyd 42;
 Darstellung des Blaustoffs, eines neu entdeckten Gas 139,
 Eigenschaften 145, Detonation mit Sauerstoffgas 149,
 Zerlegung 152, Verhalten zu den Alkalien, Metall-
 oxyden 156, der Blausäure in der electrischen Säule
 165 und beim Electrificiren 19; Abschnitt 4, die Chlo-
 rine-Blaustoffsäure (die sogen. oxygenirte Blausäure)
 168, und ihre Zerlegung 173. — Von den beiden
 Abhandlungen *Robert Porret's* jun. über die Blausäure
 und ihre Verbindungen XXIII, 7, 8 a, 25, 48; sein
 ferruretted chyzic acid 54, 56 a; und von der
 Verbindung des Schwefels mit dem Blaustoff oder sei-
 nem sulphuretted chiazic acid, oder rothfär-
 bende Säure, eine freie Darstellung seiner Versuche
 von *Gilbert* 184. — Einige Bemerkungen und Be-
 rechnungen veranlaßt durch diesen Aufsatz Porret's von
Gilbert 197. — Einige Versuche mit Blausäure, be-
 sonders über die giftigen Eigenschaften derselben von
Robert XXIII, 211. — Ueber die Basis der Blausäu-
 re von *H. Davy* XXIV, 383.

Blaustoff ein neues Gas, siehe Blausäure.

Blei. Merkwürdige Bildung von braunem Bleioxyde
 von *Chevreul* XXI, 115.

Bleßon, das verschanzte Lager bei Wartha im Jahr 1813;
 mineralogische Bemerkungen XXII, 241.

Blitz und Blitzableiter, siehe Electricität, at-
 mosphärische.

Blumenbach, vom Galibi-Stein XXII, 195 a.

Blumhof Nachtrag zu Chladni's neuem chronologischen Verzeichnisse herabgefallener Stein- und Eisenmassen, XXIII, 307.

Blutadern, siehe Ventile.

Bodde, Gutachten über einen in Vorschlag gebrachten Blitzableiter an dem Domthurme in Paderborn XXI, 80.

Böckmann, Krönung seiner Abhandlung, wie glühende Kohlen die Luft verändern, in Haarlem XXII, 348.

Bohnenberger, v., verbessertes Behrens'sches Electrometer XXI, 190. — Versuche mit trockenen electrischen Säulen XXIII, 346. — Einfaches Mittel, die Verstärkungszahl eines Condensators zu finden 363.

Botanik. Bemerkungen des Verfassers der Helvetischen Entomologie über Linné's System der Botanik, und Grundlinien eines neuen Systems nach dessen eigenen Grundsätzen, übersetzt von *Hanhart* XXII, 291.

Bouffole. Beschreibung einer Reflexions-Bouffole *Kater's* von *Jones* XXIV, 197. *Schmalkalder's* Patent-Bouffole XIX, 190. XXIV, 200 a.

Brande, Beobachtungen über die ausgezeichneten Wirkungen von Magnesia und von Säuren gegen das Entstehen von Nieren- und Blasensteinen; auszugsweise und frei bearb., mit Zusätzen von *Gilbert* XX, 178. — Ueber einige neue electrisch-chemische Erscheinungen XXII, 372.

Brandes, Inhalt von *Venturi's* Commentari zur Geschichte und Theorie der Optik XXII, 398. — *Venturi's* Theorie des farbigen Bogens, welcher sich oft an der innern Seite des Regenbogens zeigt 385. — Ueber die Gründe, durch welche *Parrot* seine Theorien der Beugung des Lichts und der Farbenringe gegen ihn zu vertheidigen sucht; aus einem Briefe XXIV, 317.

Brechung, siehe Licht.

Breda, van, Schreiben über seine Fallversuche und eine

nene Erklärung des Erscheinens complementärer Farben XXIV, 321.

Brennspiegel, siehe *Archimedes*.

Brewster, Versuche über das Brechungs-Vermögen der flüssigen und der festen Körper mittelst neuer Vorrichtungen XX, 21; — Beschreibung eines Fernrohrs, welches zum Sehen unter Wasser bestimmt ist 63. (Schreibfehler XXIV, 394.) — Versuche über die Farben-Zerstreuung fester und flüssiger Körper, angestellt mittelst eines neuen Instruments 129. — Farblose Opernkucker und Nacht-Ferngläser [niederländische Fernröhre] 159. — Beschreibung eines neuen zusammengesetzten Mikroskops für naturhistorischen Gebrauch, welches sich achromatisch machen läßt 162. — Beschreibung eines neuen Sonnen-Mikroskops, welches sich achromatisch machen läßt 170. — Beschreibung eines neuen aus einer Flüssigkeit gebildeten Mikroskops 172. — Ein adjustirendes Mikroskop, wodurch sich Gegenstände, die in zwei verschiedenen Entfernungen sind, zugleich betrachten lassen 175. — Versuche über die Wirkung brechender Mittel auf die verschiedenen farbigen Strahlen, und eine darauf gegründete Verbesserung der achromatischen Fernröhre, durch Aufhebung aller übrigen Farben 301. — Berichtigung einiger Druckfehler in diesem Aufsätze durch Hällström XXIV, 395.

Brillen, Metall-, XXIV, 308.

Brod, des Dr. *Edlin's* Werk über die Kunst Brod zu machen XX, 123.

Brugnatelli XIX, 391.

Buchanan über die sogenannten Dampfboote, mit einer Abbildung XXIII, 70.

Buchholz siehe *Stromeyer*.

Buzengeigers electrische Uhr XXI, 188. — Verbeßertes *Behtrens'sches* Electrometer 190.

C.

Capelle, van, Untersuchungen über Archimeds Brennpiegel, eine gekrönte Preisschrift XXIII, 242.

Chaptal XXII, 7 a.

Chemie XXI, 437. Aufforderungen, Vorschläge und Rügen, die deutsche chemische Kunstsprache betreffend von *Gilbert* XIX, 2. 7. 146 a. XX, 100 f. 105 a. 180 a. — Deutsche Namen für Gay-Lussac's neue auf die Blausäure sich beziehende XXIII, 32. a. XXIV, 382. 385. — Bemerkungen über chemische Berechnungen von *Gilbert* XIX, 267; Proportions-, Mischungs- oder Verbindungs-Zahlen der Körper 271, XXIII, 197, insbesondere des Wasserstoffs XIX, 270. Berechnungen über die Chlorine XIX, 551. 361, und eine durch Berechnung vorher bestimmte Verbindung XXII, 223. Berechnungen über das Schwefel Kali und den Schwefel-Blaustoff XXIII, 197. — Nach stöchiometrischen Grundsätzen berechnetes specifisches Gewicht der elastischen Flüssigkeiten von *Meinecke* XXIV, 159; berechnete Bestimmungen Gay-Lussacs 186. — Untersuchungen über die Zusammensetzung der Phosphorsäure, der phosphorigen Säure und der Salze beider Säuren, von *Berzelius*; ein zweiter Nachtrag zu seinem Versuche, die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur mit einander verbunden sind XXIII, 393; Abschnitt 1, die phosphorsauren Salze 397, des Baryts 399, Bleioxyds 403, Silberoxyds 409, Natrons 411, Ammoniaks 415, Kalks 415, welche letztere sich von der Analogie mit allen jetzt bekannten salzartigen Verbindungen entfernen und *Thomson* in Irrthum ge-

führt haben; Abschnitt 2, die Phosphorsäure 427, macht eine Ausnahme von der allgemeinen Regel der Verbindungen; Abschnitt 3, die phosphorige Säure 438 und ihrer Salze mit Blei 441, mit Baryt 444; — Uebersicht XXIV, 31, Abschnitt 4, enthält der Phosphor Sauerstoff? 34; Abschnitt 5, Zusammensetzung nach den Ansichten der Corpuscular-Theorie 44, und über die Corpuscular-Theorie überhaupt und Fehlgriffe in ihrer Anwendung. — Versuch einer Vergleichung der ältern und der neuern Meinungen über die Natur der oxydirten Salzsäure, zur Beurtheilung des Vorzugs der einen vor der andern, von *Berzelius* XX, 356, und von *Gay-Lussac* und *Thenard* XIX, 369. Ideen über Chlorine, Jodine und Fluorine von *Gay-Lussac* XIX, 263. 349. Ueber die Analogieen unter den unzeretzten Körpern, und die Constitution der Säuren von *H. Davy* XXIV, 372, gegen diese Ideen gerichtet. — Gedanken über die Detonation und den Antheil des Wärmestoffs an chemischen Wirkungen von *Gay-Lussac* XIX, 31. — Erklärung des Erscheinens von Wärme und Feuer und der Explosionen bei chemischen Verbindungen, nach der electricchemischen Theorie aus einer electricen Polarisirung von *Berzelius* XX, 374; Lehre von den wasserfreien Säuren 385 und von Doppelsäuren 388; Kritik *Gay-Lussac's* 391; verschiedene Innigkeit der Verbindungen, und Feuer-Erscheinungen dadurch erklärt 396. — Pflanzen- und Thier-Chemie, XIX, 139. XX, 119. — Affinität erster Art nach *Parrot* eine neu aufgedeckte Naturkraft XXI, 316. — Preisfragen XXIII, 330.

Chevreul, Leuchten bei chemischen Verbindungen mit salzsaurem Gas XIX, 313. — Merkwürdige Bildung von braunem Bleioxyde XXI, 115. — Bemerkun-

- gen über die chlorine-wasserstoffsauren Verbindungen XXII, 228.
- Chyazic acids*, ferruretted und sulphuretted Porret's XXIII, 8 a. 184.
- Children*, Beschreibung einiger Versuche mit einer Volta'schen Batterie mit sehr grossen Platten XXII, 353.
- Chiminello*, über die Verlängerung der Quecksilberläule des Barometers bei dem Anstossen XXIV, 358.
- China nova* XXII, 344.
- Chladni*, neues Verzeichniss der herabgefallenen Stein- und Eisenmassen, in chronologischer Ordnung XX, 225. — Bemerkungen über Gediegen-Eisenmassen 257. — Erste Fortsetzung dieses neuen Verzeichnisses nebst neuen Beiträgen zur Geschichte der Meteorsteine und einigen Bemerkungen XXIII, 369. (307). — Zweite Fortsetzung des Verzeichnisses der vom Himmel gefallenen Massen XXIV, 330. 393.
- Chlorine* XIX, 215. 263. Neue Untersuchungen über die Chlorine von *Gay-Lussac*, vorgelegt dem Institute am 1. Aug. 1814, frei bearbeitet, mit Erläuterungen und Zusätzen von Gilbert XIX, 315; Ansprüche an die Erfindung der neuen Lehre 316; Dichtigkeit der Chlorine 323. 352; wahre Natur der salzsauren Salze (Chlorin-Metalle) 318; (Chlorine-Silber 321, Chlorine-Kalium 322,) der Euchlorine (Chlorinoxyd) und der überoxygenirt-salzsauren Salze (chlorinsaure Salze) 323; Theorie der Bildung des chlorinsauren Kali 332; Chlorine und Metalloxyde, und ob es chlorine-wasserstoffsaure Salze giebt 340; Chlorine-Stickstoff 348; Schluss-Bemerkung 349. — Erläuterungen über Berechnungen, und Zusätze von *Gilbert* 351; Eigenschaften und Mischungs-Verhältnisse der Chlorine-Metalle nach *John Davy* 356, und Berechnungen über den sogen. oxygenirt-salzsauren Kalk der schotti-

Dalton's Untersuchungen 361. — Einiges aus den ältern Untersuchungen der *HH. Gay-Lussac* und *The-nard* über die Chlorine und die Salzsäure, welche zu Anfang des J. 1811 geschrieben sind 369, und Aeusserungen *Thomson's* 382 a. *Giese's* XX, 96. 110. — Bemerkungen über die chlorine-wasserstoffsauren Verbindungen von *Chevreul* XXII, 228.

Versuch einer Vergleichung der ältern und der neuern Meinungen über die Natur der oxydirten Salzsäure, zur Beurtheilung des Vorzugs der einen vor der andern; von *Berzelius* XX, 356. Erstens, Salzsäure und Gründe der neuen Lehre 363; ob Chlorine einfach und brennbar ist 364, sich mit Schwefel und Phosphor verbindet 368, nicht aber mit Kohlenstoff, jedoch Phos-gengas bildet? 371; Doppelsäure aus Salzsäure und salpetriger Säure, angeblicher Chlorine-Stickstoff und Erklärung der Explosion desselben 382; Chlorine-Wasserstoffsäure und Chlorinesäure und ob die Chlorine dem Schwefel analog ist 403; Betrachtungen über die neutralen und die basischen salzsauren Salze 412; Zweitens, Flusssäure 425; Drittens, Jodsäure 428; Beschluß 441. — Früheres Schreiben von *Berzelius* an Gilbert über die Jodine und die neue Lehre XIX, 385. — Preisfrage XXII, 351.

Von den Verbindungen der Chlorine mit dem Sauerstoff, von *Friedrich Grafen von Stadion* XXII, 197; vier verschiedene und darunter zwei neue, ein zweites Chlorinoxid und eine oxygenirte Chlorinesäure. Anweisung, wie sich letztere in grösserer Menge darstellen läßt 339. — Chemische Untersuchungen über die Chlorinesäure und ihre Verbindungen von *Vauquelin* XXII, 295; Bereitung und Eigenschaften 295, chlorinsaure Alkalien 301, chlorinsaures Quecksilber 307, Zink 312, Eisen 317, *Annal. d. Physik. B. 54. St. 4. J. 1817. St. 12. D d*

- Silber 320, Blei 322, Schlussfolgen 317. — *Gay-Lussacs* Vertheidigung seiner Ansprüche an die Entdeckung der Chlorinsäure gegen *Vauquelin* XXII, 225. — Vertheidigung *H. Davy's* seiner Ansichten von der Chlorine XXIV, 372. 374. — Verhalten von Kohle, Reissblei und Diamant beim Glühen in Chlorine XX, 19.
- Leuchten bei chemischen Verbindungen mit salzsaurem Gas von *Chevreul* XIX, 313.
- Comparateur, ein neuer von *Prony* XXII, 329.
- Confiliacchi*, Darstellung *Volta's* seiner Untersuchungen über die galvanische Electricität und ihrer Resultate XXI, 341.
- Crampton*, Entdeckung eines Organs, durch welches die Augen der Vögel sich den Entfernungen der Gegenstände anpassen XIX, 278.
- Cressac, de*, Auffindung von Zinn in Frankreich XIX, 171.
- Crosse*, Nachricht von seinen grossen Apparaten zur Beobachtung der Luft-Electricität zu Broomfield in England XXI, 60.
- Curven, Kumaiden, wellenförmige, und Knochoriden, blattförmige, birnförmige und eiförmige, als Versuch, die Gestalten organischer Naturkörper geometrisch zu construiren, von *Pieth* XXIII, 225; eine Klempner-Aufgabe, die durch eine Kumaide aufzulösen ist 232; und ähnliche Linien in Panoramen XXIV, 311.
- Cuvier*, geognostische Betrachtungen, veranlaßt durch Untersuchungen der fossilen Knochen vierfüssiger Thiere, ein beurtheilender Auszug XXII, 117.
- D.*
- Dalton*, über den oxygenirt-salzsäuren Kalk der englischen Bleichereien XIX, 361.

Dampf. Specifische Gewichte von Dämpfen der Jodline, des Alkohols, der Aetherarten, des Kohlenstoffs etc., siehe Flüssigkeiten.

Dampfboote und Dampfschiffahrt. Einige geschichtliche Nachrichten von der Erfindung der Dampfschiffahrt von *Gilbert* XXIII, 63. — Ueber die sogenannten Dampfboote von *Buchanan*, mit einer Abbildung 70. — Die erste Seereise mit einem von einer Dampfmaschine bewegten Schiffe, beschrieben von *Isaac Weld* 77; von Port Glasgow, durch die Irische See, um Cap Lizard nach London, unter Führung des Kapitäns *Dodd* in dem von *Buchanan* beschriebenen Dampfschiffe; Geschichte des Schiffs 78, Beschreibung 80, Reise 86. — Zwei Schreiben an *Weld*, die Dampfschiffahrt, und den merkwürdigen Bau eines neuen Hafens bei Dublin betreffend 102; Untergehen eines Dampfboots auf der Saverne durch Explosion 103. — Noch einige neuere Zeitungs-Nachrichten, Dampfschiffe betreffend von *Gilbert* 110; *Humphreys*'s Dampfschiffbau bei Spandau 117.

Dampfkessel, Zerspringen eines Dampfkessels auf einem Dampfboote, und Sicherungsmittel gegen Fälle dieser Art XXIV, 92; Unglücksfall auf dem Ohio zu Mariette 92, Bemerkungen darüber von *Humphreys* 94, Erklärung von *Humphreys* 99. — Bemerkungen über das Zersprengen eines Dampfkessels in der Zuckerraffinerie des Herrn *Constant* in London, und über die furchtbaren Wirkungen dieser Explosion 138. — Etwas von *Woolf's* Patentkessel für Dampfmaschinen 147. — Beschreibung eines neuen ökonomischen Dampfkessels, und eines Versuchs mittelst Dampfs Seife zu kochen, vom Grafen von *Rumford* 151.

Dampfmaschinen ohne Condensator und Dampfmaschinen *Trevithik's* XXIV, 96, 101 a.

Dampfswage XXIV, 142 a.

Davy, Huwphry, einige Versuche über das Verbrennen des Diamanten und des Kohlenstoffs, angestellt in Florenz und Rom XX, 1. — Ueber die Ursach der Farben, mit welchen der Stahl in der Hitze anläuft XXI, 206. — Seine damals neuesten Arbeiten 336. 442. und briefliche Nachrichten über die Pietra Mala XXII, 345. — Versuche und Bemerkungen über die Farben, mit denen die Alten gemalt haben, geschrieben zu Rom, frei übersetzt mit Anmerkungen und Zusätzen von Gilbert XXII, 1. — Ueber die Analogieen unter den unzerlegten Körpern und die Constitution der Säuren XXIV, 372. — Ueber die Basis der Blausäure 383.

Davy, John, Eigenschaften und Mischungs-Verhältnisse der Chlorin-Metalle XIX, 356.

Deffaignes, ein neuer Versuch über das Leuchten der Luft XIX, 310.

Detonationen siehe Chemie.

Diamant. Einige Versuche über das Verbrennen des Diamanten und des Kohlenstoffs von *H. Davy* XX, 1, angestellt in Florenz und Rom; der Diamant durch ein Brennglas angezündet brennt in Sauerstoff fort 4, geht er aus, so ist er nicht schwarz, 8, 12. — Verwandlung von Eisen in Stahl durch Diamant mittelst Childern's großen Trogapparates XXII, 366.

Donner XXI, 139.

Draht. Ein Verfahren, Drähte von ausnehmender Feinheit zu ziehen, von *Wollaston* XXII, 284; Platin- oder Golddraht in einem Silberdraht, den man mit Scheidewasser wegnimmt. — *Prony's* Messung eines solchen Drahts und *Wollaston's* Antwort 333. Bemerkung von Gilbert XXIV, 22. — Unächter Golddraht XXII, 294.

Dupont de Nemours XXIII, 65.

E.

Edelsteine, optisches Mittel, sie von künstlichen Pasten zu unterscheiden XX, 54.

Edgeworth, Versuche über das Fuhrwerk mit Rädern, XXI, 322.

Edlin's Werk über die Kunst Brodt zu machen XX, 123.

Eis, Nachricht von einer merkwürdigen Erscheinung in dem Eise einer Pfütze, in welcher ein Ertrunkener lag, von *Nicholson* XXI, 388. Nachtrag 395.

Eisen. Auffindung einer neuen Masse Meteor-Eisen auf den Karpathen XIX, 181. — Bemerkungen über Gediengen-Eisenmassen von *Chladni* XX, 257. Arten 262; mit Olivin: sibirische 258; Eibenstocker und eine unbekannte zu Wien 259 a; derb: Agramer 263, vom Cap 265, der verwünschte Burggraf 265, in Paraguay 266, in Mexiko 268, am Senegal 271, von den Karpathen 272, Aachener und Mailändische sind beide nicht meteorisch 273, (und enthalten keinen Nickel XXIV, 109, das vom Kap aber Kobalt 396.). Groß-Kamsdorfer XX, 276. — Aeltestes Kretaer, und an c y l e zu Rom XXIV, 338. — Arabisches 279, Avicenna's 264, 282, 293, 297. Lahorer 289, Aegyptisches 294 a. — Neu-Orleansches XXIII, 384, und Brasilisches 385. — Analysen der gediegenen meteorischen Eisenmassen, und Entdeckung eines verhältnißmäßig gleichen Nickelgehalts in allen, von *Stromeyer* XXIV, 107.

Einige Verbesserungen der Methoden, den Stahl zu härten XXI, 203, von *Lydiatt*, *Nicholson* und *C.* in Vaux. — Ueber die Ursach der Farben, mit welchen der Stahl in der Hitze anlänft, von *H. Davy* 206.

Bemerkungen über die verschiedenen Zustände des Eisens und eine neue Theorie derselben, vom Ob. Hüttenrath *Karsten* XXII, 428; warum die bisherige che-

mische Theorie unstatthaft ist 430, *Musket* 432, Begründung der neuen Theorie 437, Resultate 442. — Verwandlung von Eisen in Stahl durch Diamant von *Children* und *Pepys* XXII, 366. — Eisenoxydlager in Holland, Preisfrage XXIII, 319. Eisen in den Pflanzen 328.

Elasticität, Versuche über den Einfluß der Stahlfedern auf das Fuhrwerk mit Rädern von *Edgeworth* XXI, 322.

Electricität, gewöhnliche. *De Luc's* Theorie, angewendet auf die Säule XIX, 92. — Eine leidner Tafel von großer Capacität in einem kleinen Raume XXI, 185. — Auch höchst schwache Electricitäten wirken durch dickes Glas hindurch XXII, 113. — Begriff und Construction des Doppel-Electrophors aus Harz und Glas, von *Weber* XXI, 198. XIX, 299. — Turmalin XIX, 65. XXII, 103. — Verbessertes *Behrens's*ches Electrometer beschrieben von *Bohnenberger* XXI, 192. — Bemerkungen über Condensatoren und ihre Wirkungsart von *Jäger* XXII, 85. 91. Einfaches Mittel, die Verstärkungszahl eines Condensators zu finden, nach *v. Bohnenberger* XXIII, 363. — Leitungsvermögen der Metalle nach *Children's* Versuchen XXII, 362. — Electriche Versuche mit Flammen verschiedener Körper, die nach *Cuthberston's* Art zwischen zwei entgegengesetzt-electrisirten Kugeln gebracht sind, von *Brande* XXII, 373, erklärt durch das electriche Hinüberführen, wodurch *Erman's* Annahme einer Unipolarität widerlegt werde 374. 383.

Electricität, galvanische oder Galvanismus. Darstellung *Volta's* [*Confilacchi's*] seiner Untersuchungen über die galvanische Electricität und ihrer Resultate XXI, 341. — Der Galvanismus, und neuer Versuch, ihn zu erklären, von *Jos. Weber* 353. — Meinungen des Dr. *Valli* 377. — Theorie der galva-

nischen Electricität, Meinungen *Valli's* 377, Aeusserung *Pfaff's* 436. XXII, 106. — Einfaches Mittel *Volta's* Fundamental-Versuche anzustellen, nach v. *Bohnenberger* XXIII, 365.

Beschreibung einiger Versuche mit einer *Volta'schen* Batterie mit sehr grossen Platten, von *Childern*, angestellt 1815 XXII, 353; ein becherartiger Trogapparat von 21 Zellen mit Platten von 32 Q. F. Oberfläche und jede Zinkplatte von 2 Kuperplatten umgeben 355; Glühen von Drähten, desto eher je schlechter sie leiten 356, *Wollaston's* Versuch, ein dickerer glühte eher 362; Schmelzung von Metallen und Oxyden 363; Verwandlung von Eisen in Stahl durch Diamant, mit Hülfe *Pepys* 366; noch einige physikalische Versuche 369; Verwandlung in Einen Electromotor und Nicht-Glühen möglichst dünnen Platindrahts 371 (XXIV, 9.) — Beschreibung, wie *Wollaston* durch einen einfachen Electromotor Platindraht zum Glühen bringt, nach einem Briefe des Dr. *Wollaston* frei übersetzt mit Erläuterungen von *Gilbert*, und einer Abbildung XXIV, 1. — Einige Bemerkungen über *Wollaston's* neuen Bau des becherartigen Trogapparats, und über angebliche galvanische Feuerzeuge, von *Gilbert* 11, Erklärung des neuen Baues nach *Volta's* Theorie 12, Vermuthungen über *Childern's* Apparat 17, Bemerkungen über apokryphe Angaben eines sogen. galvanischen Feuerzeugs 24. — Einige Bemerkungen über eine Stelle in der *Bibl. universelle*, die Verdienste der Franzosen um den Galvanismus betreffend XXIV, 386.

Historische Nachrichten von den trockenen electrischen Säulen überhaupt, und von denen der *H. H. De Luc* und *Zamboni* insbesondere, von *Gilbert* XIX, 35. — Analyse der galvanischen Säule von *De Luc*, frei ausgezogen mit Anmerkungen von *Gilbert*

XIX, 67, Versuche mit der nicht zerschnittenen Säule 75, mit der zerschnittenen 81, Kritik der Schlüsse De Luc's 83. Einige widerlegende Versuche von *Zamboni* 88; De Luc's Theorie der Electricität, angewendet auf die Säule 92. — Eine trockene electrische Säule und ein atmosphärisches Electroskop von *De Luc*, ein Auszug aus mehreren Aufsätzen 100; Bemerkungen der HH. *Schubler* und *Zamboni*, ein beurtheilender Zusatz 123. — Notizen von der electrischen Säule *Zamboni's* XIX, 41, und *Affelini's* kurze Erläuterung des *Zamboni'schen* immerwährenden Electromotors 42. — Noch einiges von der *Zamboni'schen* Säule von *Dela-metherie* 183, von *Mon's* 392, und ein Schreiben *Zamboni's* vom 15. Jan. 1815 über seine neuern Versuche mit trockenen Säulen XXI, 182; (Verstärkung und Schwächung durch Maschinen-Electricität 186.) — Nachrichten von trockenen *Zamboni'schen* Säulen und Versuchen mit ihnen, von *Schulz-Montanus* XX, 87, von *Lüdicke* XX, 92. 447; der Magnet wirkt nicht auf ähnliche Weise 93. Gedanken von *Giese* 111. — Vorläufige Nachricht von großen zu Stuttgart ausgeführten trockenen Säulen und von einer sogenannten electrischen Uhr, von *v. Jäger* XXI, 187; eine Säule aus 12000 Plattenpaaren Gold- und Silber-Papier von $3\frac{1}{2}$ Q. Z. Fläche, die Funken und chemische Wirkungen giebt. — Nachricht von einigen in Breslau ausgeführten trockenen electrischen Säulen, und Beschreibung der großen, mit einem Uhrwerk versehenen *Zamboni'schen* Säule des Mechanikus *Klingert*, von *Müller* XXIII, 337, von 8000 Plattenpaaren.

Ueber die *Zamboni'sche* Säule, und einige andere trockene electrische Säulen, von *v. Jäger* XIX, 47; kein Strom durchdringt sie in Einer Richtung, sondern die Säule ist ein System von Quellen, welche nach entge-

gegesetzten Richtungen von den metallischen Berührungen eines jeden Plattenpaares ausströmen, und sich wechselseitig in jedem Zwischenleiter zerstören; Zamboni'sche und Glasplatten-Säulen, und atmosphärisches Electrokop 62. — Aus einem spätern Schreiben desselben XX, 214. XXI, 195. — Untersuchungen zur Begründung einer Theorie der trocknen Volta'schen Säulen, von v. *Jäger* XXII, 81; es giebt electrisch-wirksame Säulen ohne leitende, sondern blos vertheilende Gemeinschaft zwischen den einzelnen Plattenpaaren 81; Hergang der Verstärkung 91; Function der Zwischenkörper 104. — Ueber die sogenannten trocknen galvanischen Säulen von *Pfaff* XXII, 108. XXI, 436; Gründe gegen die Meinung v. *Jäger's*. — Versuche mit trocknen electrischen Säulen von v. *Bohnenberger* XXIII, 346; electrischer Zustand 347; Einfluss der Grösse der Platten 349; Ladung von Verstärkungsfaschen 350; Chemische Wirkungen bei Platten von 6 Zoll Seite 352; Nothwendigkeit von etwas Feuchtigkeit 353; Säulen mit Harzfirnis 356; Resultate 358.

Schwingende Pendel XIX, 100. 127. 113. a. 42. 183. XXI, 78, und sogenannte electrische Uhren von *Buzzengeiger* in Tübingen und *Ramis* in München 188; von *Hoffmann* und *Klingert* in Breslau XXIII, 337. — Erklärung der Unregelmäßigkeiten der Schwingungen XXIII, 361.

Electricität, thierische. Die der electrischen Fische, ihrem Ursprunge nach keine nach Volta XXI, 351. — Meinungen des Dr. *Valli* von der thierischen Electricität XXI, 377.

Electricität, atmosphärische, und Gewitter-Electricität. Die trockne Säule nach *De Luc* ein neues atmosphärisches Electrokop XIX, 100. Beschrei-

bung desselben 109. Forster's Säule mit Glocken 113 a. XXI, 78. *Schubler's* widerlegende Beobachtungen 123. (XXIII, 361.) — Resultate aus den Beobachtungen des Prof. *Beccaria* zu Turin, über die Electricität der Luft bei heiterm Wetter XXI, 49, erhalten mittelst eines 132 Fufs langen, hoch in der Luft isolirten Eisendrahts. — Resultate *Romayne's* 54 a. — Nachricht von ähnlichen Beobachtungen, welche zu Broomfield in England vor Kurzem angestellt worden sind, von *Crosse* 60, mittelst eines 1800 Fufs langen, 110 Fufs von dem Erdboden entfernten Drahts. — Wolken-Electricität nach *Luc. Howard*, siehe *Wolken*. Bemerkungen bei einem Gewitter von *Th. Forster* 73.

Bemerkungen über Blitz und Donner, vom General von *Helwig* XXI, 116; Vergleichung mit dem Schiessen aus grobem Geschütz; Geschwindigkeit des Blitzes 136, Donner 139. — Nachrichten über das Gewitter vom 11. Januar 1815 von *Benzenberg* XX, 341, welches über eine Fläche 40 Meil. lang und 15 breit verbreitet war, in mehr als 24 Städten einschlug, und mit Blitzableitern versehene Thürme zu Düsseldorf und zu Dortmund entzündete. — Ueber einen in Vorschlag gebrachten Blitzableiter an dem Domthurm in Paderborn, ein Gutachten von *Bodde* XXI, 80, und Bemerkungen darüber von *Gilbert* 93, und von *Hinderjen* 438. — Preisfragen XXIII, 325.

Electrisch-chemische Ansichten Gay-Lussac's XIX, 31. Berzelius XX, 375 f. siehe Chemie, Plaffs XXI, 437. — Ueber einige neue electrisch-chemische Erscheinungen von *Brande* XXII, 372, mit Flammen verschiedener verbrennlicher Körper, die zwischen zwei entgegengesetzt-electrischen Metallkugeln gebracht, der electrischen Natur der in ihnen ver-

flüchtigen Körper entsprechend von der einen oder von der andern angezogen werden.

Erde. Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften der Acker-Erden von *Schübler* XXI, 229; Einschlärfung von Sauerstoff 236.

Erde. Versuche über ihre Axenumdrehung von *van Breda* und *Heynsbergen* XXIV, 321.

Erman XXII, 333.

Erscheinungen, Sinnes-, Verhältnisse der fünf-
lei Klassen der äußern sinnlichen Erscheinungen zu ein-
ander, von *Zenneck* XXI, 149; Vorzüge der Erschei-
nungen des Gesichts 150, des Gehörs 162, des Ge-
ruchs 168, des Geschmacks 172.

Escher, Bemerkungen über die Ideen der HH. *Pictet*,
De Luc u. a., über die Art, wie die Thäler gebildet
worden sind XXIII, 121.

Eudiometrie XXIV, 219.

F

Fäulniß geht im luftleeren Raum nicht vor sich XIX, 405.

Farben und Farben-Zerstreung, siehe Licht,
Stahl, Mahler.

Fernröhre, Verzeichniß und Preise der in dem Ut-
schneider'schen optischen Institut zu Benedictbeuern in
Baiern verfertigten XXIV, 202 f.

Feuerkugel, Beobachtung einer großen im Sept. 1815
zu Weimar, von *Wiese* XXII, 232.

Fischer, von Plangläsern XIX, 161.

Fixsterne XX, 340.

Flammen, electriche Versuche mit ihnen von *Brande*
XXII, 372.

Flusssäure, *Berzelius* Beurtheilung von *Davy's* neuer
Lehre über sie XIX, 385; XX, 425. *Davy* von sei-
ner Theorie über sie XXIV, 374.

Flüssigkeiten, elastische, specifische Gewichte derselben in Beziehung auf die atmosphärische Luft als Einheit, nach *Gay-Lussac* und *Thomson* von *Gilbert* XXIV, 186. — Das specifische Gewicht der elastischen Flüssigkeiten nach stöchiometrischen Berechnungen von *Meinecke* 159.

Forster, Th., einige meteorologische Beobachtungen in Beziehung auf *Howard's* und *De Luc's* Ideen XXI, 73.

Fossile Knochen, siehe Geognosie.

Fuhrwerk mit Rädern, Versuche darüber von *Edgeworth* XXI, 322; erleichternder Einfluß der Stahlfedern 323. 330; Einfluß der Länge und Höhe des Wagens 326.

Fulton, Erfinder der Dampfschiffe XXIII, 64.

G.

Galle, Bereitung von Ochsen-galle für *Maler* XX, 449.

Gasarten, specifische Gewichte, siehe Flüssigkeiten, elastische. — Der Blausstoff, ein neues Gas entdeckt von *Gay-Lussac*, siehe Blausäure. — Jodine-Wasserstoffgas, ein neues Gas XIX, 11, — brennendes bei *Pietra Mala* XXII, 345.

Gay-Lussac XIX, 405. XXIII, 224. Untersuchungen über die Jodine; vorgel. in dem Instit. am 1. Aug. 1814; frei bearbeitet und erläutert von *Gilbert* XIX, 1. 211. — Neue Untersuchungen über die Chlorine vorgel. dem Inst. am 1. Aug. 1814, frei bearbeitet und erläutert von *Gilbert* 315. — Einiges aus den ältern Untersuchungen der HH, *Gay-Lussac* und *Thenard* über die Chlorine und die Salzsäure, welche zu Anfang des J. 1811 geschrieben sind, frei ausgezogen von *Gilbert* 369. — Vertheidigung seiner Ansprüche an die Entdeckung der Chlorinsäure gegen *Vauquelin* XXII, 225. — Untersuchungen über die Blausäure, vorgelegt dem Instit. am

18. Sept. 1815, frei bearbeitet und mit einigen Erläuterungen von Gilbert XXIII, 1. 138. — Specifische Gewichte der elastischen Flüssigkeiten in Beziehung auf die atmosphärische Luft als Einheit XXIV, 186. — Ueber den Strontian-Gehalt des Arragonits, nach Versuchen der HH. Bucholz und Meissner 232. — Bemerkung über den Kohlen säure-Gehalt der Luft XXIV, 230 a.

Geognosie. Die Eisgrotte von Fondeurle in der ehemaligen Dauphinee XIX, 305. — Geognostische Betrachtungen, veranlaßt durch Untersuchungen der fossilen Knochen vierfüßiger Thiere, von Cuvier; ein beurtheilender Auszug aus der Einleitung zu seinem Werke, frei bearbeitet von Gilbert XXII, 1; Ursprung der jetzigen Gestalt der Erdoberfläche 1; fossile Knochen, ihre Bestimmung und daraus hervorgehende Resultate 15; Traditionen und Urgeschichte 152. — Zusatz, Ideen eines Edinburger Gelehrten und der HH. Pictet und De Luc des Jüngern, über die Art, wie die Thäler gebildet worden sind 159; Plutonistisches System 165. — Widerlegende Bemerkungen über diese Ideen und über die Thalbildung überhaupt nach Beobachtungen in der Schweiz, von Escher in Zürich XXIII, 121. — Ueber ein fossiles menschliches Skelett aus Guadeloupe, von König, mit Abbildung XXII, 177. Blumenbach's Bemerkung über die Steinart 195 a. — Geognostische Bemerkungen über das Chryso-pras-Gebirge bei Wartha in Schlesiens von Bleßon, siehe Mineralogie.

Geschütz, Erscheinungen beim Schiessen mit Kanonen, verglichen mit Blitz und Donner, von v. Heßwig XXI, 117.

Gewicht, specifisches, siehe Arcometrie und Flüssigkeiten.

Gewitter, siehe **Electricität**, **atmosphärische**.

Geyser, Beschreibung desselben von *Hooker* XIX, 193.

Giese, über die chemische Nomenclatur und einige andre chemische und physikalische Gegenstände, in einem Schreiben an Gilbert XX, 95.

Gilbert, Natur-Philosophie XXI, 377. XXIV, 285. — Rügen von Berichten in ausländischen Werken über die Fortschritte in den Naturwissenschaften in Deutschland XXIV, 390 a. — Ueber diese Annalen XXIII, 222, 224; XXIV, 394 a. — Aufforderungen, Vorschläge und Rügen, die deutsche chemische Kunstsprache betreffend XIX, 2, 7, 146 a. XX, 99 f., 105 a, 180 a, XXIII, 32 a, XXIV, 382, 385. — Chemische Berechnung, Mischungs- oder Verbindungs-Zahlen XIX, 271, XXIII, 198, insbesondere die des Wasserstoffs XIX, 270; Erläuterungen über die Berechnungen des Herrn Gay-Lussac über die Jodine 267, über die Chlorine 351 (XXII, 223); und Berechnungen über den sogen. oxygenirt-salzauren Kalk 361; und die Verbindung des Blausstoffs mit Schwefel XXIII, 197. — Nachricht von einigen physikalischen Instrumenten XIX, 190. — Einige historische Nachrichten von den trocknen electrischen Säulen der HH. De Luc und Zamboni XIX, 35. 67, und Kritik der Schlüsse De Luc's 83. — Erläuterungen über Wollaston's Glühen von Platindraht durch einen einfachen Electromotor XXIV, 1, und Bemerkungen über Wollaston's neuen Bau des becherartigen Trog-Apparats, seine höchst feinen Platindrähte und angebliche galvanische Feuerzeuge 11. — Geschichtliche Nachrichten von der Dampf-Schiffahrt und von Dampfböten XXIII, 63. 110, und dazu gebrauchte Dampfmaschinen 75, XXIV, 101. 142. — Ueber *Howard's* Physik der Wolken und seine meteo-

rölogischen Beobachtungen XXI, 1. 66. — Bemerkungen über eine neue Theorie von den Blitzableitern 93. — Einige orientalische Nachrichten von meteorologischen Stein- und Elfen-Massen, von Fischregen etc. XX, 277. — Zurückführung arabischer auf christliche Zeitrechnung 287. — Anszug physikalischer Bemerkungen über die wüsten und ungesunden Gegenden des mittlern Italiens XXIV, 56. — Zusätze zu der freien Bearbeitung von *Brande's* Beobachtungen über die Wirkung von Magnesia und Säuren gegen die Entstehung der Steinkrankheit XX, 178. — Zusätze zu *Davy's* Versuchen u. Bemerkungen über die Farben, mit denen die Alten gemalt haben, aus dem *Plinius* XXII, 1f. und über die alten Malereien in dem Pallaste der Cäsaren und Titus, Thermen 55, die Aldobrandinische Hochzeit 61, 115, die Herculanischen Gemälde 66, und die älteste Malerei der Griechen 67 und der Aegypter 77. — Fast sämtliche freie Bearbeitungen französischer und englischer Aufsätze, und dieses kritische Register zu den Jahrgängen 1815 und 1816 der Annalen.

Glas. Preisfrage XXIII, 320.

Glauberfalsz, siehe Salzfoolen.

Gmelin XXIII, 393 a.

Gold. Unächter Golddraht XXII, 294, siehe Draht.

Göthe, von, XIX, 393.

Goniometer XIX, 191. 192.

Gummi und Tragantischleim, Analyse XIX, 142.

Guyton-Morveau, sein Tod XXI, 442. — Zinn in Bretagne XIX, 175. — Einige Fälle von Ausströmen phosphorescirenden Urins 291.

H.

Hallström, aus einem Schreiben an Gilbert XXIV, 394.

Hagel, großer XX, 299.

- Halogen**, eine zu verwerfende Benennung XX, 101 a.
- Hammer, von**, Beiträge zur Geschichte der Aërolithen XX, 279. 284.
- Hanhart, Joh.**, Bemerkungen des Verf. der Helvetischen Entomologie über Linné's System der Botanik, und Grundlinien eines neuen Systems nach dessen eigenen Grundsätzen XXIII, 291.
- Hausmann**, Schreiben die Structur des Urgebirges und seine skandinavische und Schweizer Reise betreffend XXIII, 222. XXIV, 103. Siehe *Stromeyer*.
- Helwig, General von**, Leuchten des Meerwallers XX, 126. — Einige Versuche mit gläsernen Knallbomben XXI, 112. — Bemerkungen über Blitz und Donner, nebst Vermuthungen über das Entstehen der Luft-Erscheinungen 117.
- Héricart de Thury**, die Eisgrotte von Fondeurle in der ehemaligen Dauphinee XIX, 305.
- Hero**, vom Winkelmessen, von *Venturi* XXII, 403.
- Hindersen**, Bemerkungen gegen *Bodde's* Gedanken von Blitzableitern XXI, 438.
- Höhlen**, die Eisgrotte von Fondeurle in der ehemal. Dauphinee XIX, 305.
- Hoffmann** XXIV, 314.
- Hölzeffig**. Preisfrage XXII, 351.
- Hooker**, Beschreibung des Geysers in Island XIX, 193.
- Howard, Lucas**, Versuch einer Naturgeschichte und Physik der Wolken, frei bearbeitet von Gilbert XXI, 1. — Eine Probe aus seinen meteorologischen Monatsberichten 66.
- Humboldt, von**, Ankündigung wohlfeiler Ausgaben seiner Werke XXII, 240.
- Humphreys**, Bau seines Dampfboots bei Spandau XXIII,

117. — Sicherung des Dampfkessels gegen die Gefahr des Zerpringens XXIV, 99.

Humus, Preisfrage darüber, XX, 223.

I.

Jaquin, Freih. von, XIX, 182.

Jäger, von, über die Zamboni'sche Säule, und einige andere trockne Säulen XIX, 47, Zusatz aus Briefen 61. XX, 215. XXI, 195. — Vorläufige Nachricht von grossen zu Stuttgart ausgeführten trockenen Säulen und von einer sogenannten electrischen Uhr 187. — Untersuchungen zur Begründung einer Theorie der trocknen Volta'schen Säulen XXII, 81.

Jodeler XX, 287.

Indigo-Metall, angebliches, XIX, 391.

Insecten, Kurzsichtigkeit XIX, 289.

Institut von Frankreich, neue Einrichtung desselben nach der königl. Verordnung vom 21. März 1816, und Verwandlung in 4 königl. Akademien XXIV, 325.

Instrumente. Neuester Preis-Courant des optischen Instituts zu Benedictbeuern der HH. *Utzschneider* und *Fraunhof* XXIV, 203, und der mechanischen Werkstätte zu München der HH. *Utzschneider*, *Liebherr* und *Werner* 208.

Jodine. Untersuchungen über die Jodine von *Gay-Lussac* vorgelesen in dem Inst. am 1. Aug. 1814, frei bearb. von *Gilbert* XIX, 1. 211, und Erläuterungen über einige Berechnungen, welche in diesem Aufsatze vorkommen von *Gilbert* 267. Vorrede 1, Eigenschaften der Jodine 4, Jodine-Phosphor 8, Jodine-Wasserstoffsäure, als Gas und tropfbar-flüssig 11; (267), Jodine-Metalle 23, (270), Jodine-Stickstoff 28, (274), Wirkung der Jodine auf Metalloxyde in der Rothglühhitze 212, auf nassem Wege 216; die Jodinsäure 222, Vers.

Annal. d. Physik. B. 54. St. 4. J. 1816. St. 12. E o

bindung der Jodine mit Chlorine 225, Jodine-Wasserstoffsaure Salze (hydriodates) 228, Jodinefaure Salze (iodates) 245, (274), und allgemeine Bemerkungen über beide 257, Jodine-Wasserstoff-Aether 259, Schluß-Bemerkung 263. — Ueber die Analogieen unter den unzeretzten Körpern und die Constitution der Säuren von *H. Davy* XXIV, 372, gegen diese Schluß-Bemerkungen gerichtet und Vertheidigung seiner Ansprüche an die Entdeckung der Jodine, Chlorine etc. 375 a. — *Berzelius* Meinung von der Jodine XIX, 385, sie ist ein Ueberoxyd, und die neue Lehre wird durch sie nicht dargethan. — Darstellung der Eigenschaften derselben nach der alten Lehre von *Berzelius* XX, 428, Jodsäure 431, Jod-Ueberoxyd 435, überoxydirte Jodsäure 439. — Ein sehr empfindliches Reagens für Jodine aufgefunden in der Stärke, von *Strömeyer* XIX, 146, und von seinen Arbeiten über die Jodine 299, und von *Jacquin's* XIX, 182 a. — Ueber die Einwirkung der Jodine auf den thierischen Körper, von *Orfila* XX, 77.

John, Krönung seiner Abhandlung über die Erzeugung des Kali in den Pflanzen, zu Haarlem XXIII, 317.

Jones, Beschreibung einer Reflexions-Bouffole XXIV, 197. Metall-Brillen 308.

Italien. Einige physikalische Bemerkungen über die wüsten und ungesunden Gegenden des mittlern Italiens, frei dargestellt von *Gilbert* XXIV, 56; die Maremma Toskana's 56, Rom und sein Gebiet 66, Ursprung der *Aria cattiva* und patriarchalische Landwirthschaft 71, Pontinische Sümpfe und ihr jetziger Zustand 79. — Rom und die Umgegend von einem andern Reisenden geschildert 81. — Ueber das ewige Feuer von *Pietra Mala* von *Granville* XXII, 345.

K.

- Kalium XIX, 26. 261. 322. *Tennant's* leichtes und sicheres Verfahren es darzustellen 206.
- Kalkstein Preisfrage XXIII, 319.
- Karsten, Ob. Hüttenrath, Bemerkungen über die verschiedenen Zustände des Eisens, und eine neue Theorie derselben XXII, 428.
- Kastner, galvanische Feuerzeuge XXIV, 27.
- Kater's Reflexions-Boussole XXIV, 198.
- Klappen im menschlichen Körper, siehe Ventile.
- Klingert, seine große trockne Säule mit Uhrwerk abgebildet und beschrieben XXIII, 337.
- Knochen, fossile, siehe Geognosie.
- König, Ch., über ein fossiles menschliches Skelett aus Guadeloupe XXII, 177.
- Kohlen säure, Gehalt derselben in mehrern Mineralien nach *Vauquelin* XXI, 98. — Ueber den Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlen säure im Winter und im Sommer, von *Th. von Saussure* XXIV, 217, und Bemerkung *Gay-Lussac's* 230 a.
- Kohlenstoff, Einige Versuche über das Verbrennen des Diamanten und des Kohlenstoffs von *H. Davy*, angestellt in Florenz und Rom XX, 1; Diamant 3, und Reduction der daraus enthaltenen Kohlen säure zu Kohlenstoff durch Kalium 10; Reissblei, Kohle von Terpentinöl, bei der Aetherbildung abgesetzte Kohle, Eichenkohle geben Wasser 12, (XXIV, 223 a.); Mischungs-Verhältniß der Kohlen säure 18; Glühen in Chlorine 19. — Glühen in Childern's galvanischem Apparate XXII, 1. — Stickstoff-Kohlenstoff, der von *Gay-Lussac* entdeckte Blausstoff, siehe Blausäure. — Kohlenstoff im Roheisen und im Stahle, siehe Eisen.
- Kohlenstoffoxyd, gasförmiges, todtdrohende Athmung desselben von *Witter* XIX, 167.

Kupfer, Vergoldung des Drahts durch Zink XIX, 301
 Kryophorus Wollaston's, beschrieben XXII, 274.
 KrySTALLISATION, XXIV, 234, siehe Eis.

L.

Leuchten. Ein neuer Versuch (mit der Luftpumpe)
 über das Leuchten von Luft, von *Deffaignes* XIX, 310.
 — Leuchten bei chemischen Verbindungen mit salzsaurem Gas beobachtet von *Chevreul* 315. — Ueber das
 Leuchten des Meerwassers von *von Helwig* XX, 126,
 und einige Versuche mit gläsernen Knallbomben, von
 ihm XXI, 112.

Licht. Versuch, die verschiedene Brechbarkeit des farbigen Lichts im Wasser unmittelbar sichtbar zu machen, in Beziehung auf Herrn von Göthe's Farbenlehre, von *Prevost* XIX, 393. — Versuche über das Brechungsvermögen der flüssigen und der festen Körper mittelst neuer Vorrichtungen, von *Brewster* XX, 21, ältere Methoden und Versuche 22, (Wollaston's 23), eigne mit flüssigen und weichen 26, mit harten festen Körpern 50; chromsaures Blei und Realgar besitzen ein stärkeres Brechungsvermögen als der Diamant 57. — Versuche über die Farben-Zerstreung fester und flüssiger Körper, angestellt mittelst eines neuen Instruments, und Bemerkungen über die Verschiedenheit der Farbenräume prismatischer, durch verschiedene durchsichtige Mittel gebildeter Spectra, von *Brewster* 128, letztere gegen Wollaston, der sie läugnete, bewiesen 139; Beschreibung des Instruments 142, Resultate: chromsaures Blei, Realgar und Phosphor haben auch die größten farbenzerstreuenden Kräfte 146; Entdeckung einer doppelten Farben-Zerstreung in allen Körpern von doppelter Strahlenbrechung 148, Tafel 150. — Versuche über die Wirkung brechender Mittel auf die

verschiedenen farbigen Strahlen, und eine darauf gegründete Verbesserung der achromatischen Fernröhre durch Aufhebung aller übrigen Farben, von *Brewster* 301; Wirklichkeit der nicht aufzuhebenden Farben 301, Ursach der Nichtproportionalität der Farbenräume 306, Versuche über das Verhältniß der Farbenräume in Spectris verschiedener Körper 315, und Folgerungen 325, Anwendung auf die Vervollkommnung der achromatischen Fernröhre 335.

Drei optische Abhandlungen: die Theorie der Beugung des Lichts, die Theorie der Farbenringe und über die Geschwindigkeit des Lichts von *Parrot* XXI, 245.

— Schreiben von *Brandes* über die Gründe, durch welche *Parrot* diese Theorien gegen ihn zu vertheidigen sucht XXIV, 317. — Versuch einer neuen Erklärung der complementären Farben, die man unter Umständen durch Täuschung sieht, von *van Breda* 322. — Chemische Wirkungen des Lichts, Preisfrage XX, 219.

Luc, de, (einige historische Notizen von seiner trocknen electrischen Säule, von Gilbert XIX, 35.) Analyse der galvanischen Säule, mit Anmerkungen begleitet 67. — Eine trockene electrische Säule und ein atmosphärisches Elektroskop 100.

— der Jüngere, über den Ursprung der Thäler XXII, 159.

Lüdicke, Nachricht von seinen Versuchen mit der trocknen Säule, in einigen Briefen XX, 92. 447. Fortgesetzte Versuche mit dem Chromaskop, den Durchgang des Lichts durch ekige Oeffnungen betreffend XXII, 416.

Luft. Leuchten durch Compression beobachtet von *Desfaignes* XIX, 310. Im Infilireen Raume findet keine Fäulniß statt 405. Specifisches Gewicht, siehe Flüssigkeiten. Land der bösen Luft, siehe Italien, *Lydiatt* XXI, 203.

RES. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

Maafse, Vergleichung linearer, XXII, 329.

Magnesia, siehe Blasensteine.

Magnete, aus ihnen läßt sich keine trockne Säule errichten XX, 93. — Dichter Magnet-Eisenstein bei Wartha in Schlesien und Beobachtungen über seinen Magnetismus von *Bleßon* XXII, 267.

Magnetismus, thierischer. Der thierische Magnetismus aus dynamisch-psychischen Kräften verständlich gemacht von *Jos. Weber* XXIV, 285; historische Einleitung 287, magnetische Behandlung der Kranken 290, allgemeine und besondere Wirkungen 291, Versuch, die magnetischen Wirkungen verständlich zu machen, 294.

Malerei. Bereitung der Ochsfengalle für Maler XX, 449. — Versuche und Bemerkungen über die Farben, mit denen die Alten gemalt haben, von *H. Davy*, geschrieben zu Rom, frei übersetzt mit Anmerkungen von *Gilbert* XXII, 1; rothe (Mennige, Ocher, Zinnober, Drachenblut) 9, gelbe (Ocher, Auripigment, Bleigelb) 15, blaue (mit Kupfer gefärbtes Glas, Kobaltglas, Ultramarin) 19, grüne (chrylocolla) 26, Purpur 33, schwarze und braune 39, weiße 41, Art, wie die Alten ihre Farben auftrugen 43, allgemeine Bemerkungen 47. *Chaptal's* Abhandlung 7. — Einige erläuternde Zusätze zusammengetragen von *Gilbert* 55; der Pallaß der Cäsaren und Titus Bäder 55, die Aldobrandinische Hochzeit 61. 115, die alten Gemälde aus Herculaneum und Pompeji 66, Plinius und älteste Malerei der Griechen 67, die Enkaustische Malerei 76, Malerei und Malerfarben der Aegypter 77.

Maremma, das Land der bösen Luft, siehe Italien.

Marcet, einige Versuche mit künstlicher Kälte und Hitze, angestellt in der physikalischen Gesellschaft zu

Genf XXII, 279. Marcet's Lampe XXII, 282.
XXIV, 106.

Massen, Preisfrage XXIII, 119.

Meer, Leuchten des Meerwassers, nach von *Helwig*
XX, 126. — Merkwürdiger Hafenbau bei Dublin
und Verschieben des Hafendammes durch Sturm XXIII,
105.

Meinecke, XXIV, 358. das specifische Gewicht der ela-
stischen Flüssigkeiten nach stöchiometrischen Berechnun-
gen XXIV, 159.

Meissner, siehe *Stromeyer*.

Metalle, Schmelzungen, Verbrennungen, Reductionen
derselben durch die Hitze der Childern'schen galv. Batte-
rie XXII, 356 — Neu entdeckte Metall-Verbindungen:
Jodine-Metalle XIX, 23. 212. 220; Chlorine-Metalle
XIX, 340. 356; Blausioff-Metalle XXIII, 43. 156. —
Metalle der Alkalien und Erden: Neue, leichte und
sichre Art, das Kalium darzustellen, von *Tennant* XIX,
206, und vergl. Jodine, Chlorine, Blausioff.

Meteore. Nebensonnen gesehen 1815 in Dillingen,
von *Weber* XX, 217. — Nordlicht XXI, 72. —
Außerordentliche Wirkung eines Nebels in Oestreich
XXII, 233. Nebel und ihre Electricität XXI, 1 f. 66.
— Wunderbare Erscheinung vieler farbiger Kugeln in
Schweden XXII, 235, eine Täuschung durch Blendung
342. — Venturi's Theorie der farbigen Bogen im innern
Regenbogen XXII, 385, und der Nebensonnen, von
Brandes 407. — Ein Hof um den Mond, beobach-
tet zu Genf XXII, 449. Siehe Feuerkugeln, Me-
teorsteine und Gewitter.

Meteorologie. Versuch einer Naturgeschichte und
Physik der Wolken, von *Luc. Howard* XXI, 1. —
Resultate aus den Beobachtungen *Beccaria's* über die
Electricität der Luft bei heiterer Witterung 49, und

ähnliche von *Crosse* zu Broomfield 60. — Eine Probe von *Howard's* meteorologischen Monatsberichten 66. — Einige meteorologische Beobachtungen in Beziehung auf seine und De Luc's Ideen von *Forster* 73. Siehe Electricität, atmosphärische. — *Prognostica* XXI, 210.

Meteorsteine. Neues Verzeichniß der herabgefallenen Stein- und Eisenmassen, in chronologischer Ordnung, von *Chladni*, geschrieben 1815, XX, 224. — Bemerkungen über Gediegen-Eisenmassen von *Chladni* 257, siehe Eisen. — Nachträge zu diesem Verzeichniß von *Blumhof* mit einem Zusatz von *Chladni* XXIII, 307. — Erste Fortsetzung dieses neuen Verzeichnisses, nebst neuen Beiträgen zur Geschichte der Meteorsteine, und einigen Bemerkungen von *Chladni* XXIII, 369; noch nicht verzeichnete ältere und neueste Steinfälle 371; neugefundene, wahrscheinlich meteorische Eisenmassen 384; Berechnungen über das Welfoner Meteor, Staubregen und Nachrichten aus dem Morgenlande 386. — Zweite Fortsetzung der vom Himmel gefallenen Massen XXIV, 329, 393; (Ueber Bigot de Morogue's Verzeichniß XXII, 370. XXIV, 343.) — Einige orientalische Nachrichten von meteorischen Stein- und Eisenmassen, von Frosch- und Fischregen etc., zusammengestellt von *Gilbert* XX, 278; Beiträge zur Geschichte der Luftsteine aus dem arabischen Ritterroman Anter ausgezogen nach von *Hammer* 279, Meteorsteine, welche im J. 1740 an der Donau bei Hesargrad herabgefallen sind, aus den osmanischen Reichsannalen ausgezogen von *demselb.* 284; Zusatz von *Gilbert*, Zurückführung arabischer auf christliche Zeitrechnung 287; Nachrichten aus morgenländischen Manuscripten von *Sylvestre de Sacy* 291; von *Quatremère*

295. — Aus dem Koran XXIII, 390. — Armenia-
nifcher Meteorftein XXIV, 340. Siehe Eifen.

Meteorftein zu Peffinus in Phrygien als Repräsentant der
Mutter der Götter verehrt und nach Rom verſetzt XXIV, 329,
Stein des Sonnengottes Elagabal 331, der ſchwarze Stein in
der Caaba zu Mekka 332, der Jakobsſtein im Krönungs-
ſtube der Könige von England 334, und der Cretaer Don-
nerſtein, der 1478 Jahr vor Chriſti Geburt herabgefallen iſt
336. Ariſtodem's 339.

Meteorftein in Tabariſtan im J. 852 herabgefallen XX,
295. 295. 291.

Steinregen zu Soweida in Aegypten im J. 856, XX, 294.
291.

Grönländiſcher Meteorftein 1740 XXIII, 378.

Meteorſteine, zwei, 50 und 5 Pfund ſchwer, welche am
24. Okt. 1740 bei Raſgrad an der Donau herabgefallen
ſind; aus den türkiſchen Reichsannalen von von Hammer XX,
284.

Sienefer Steinregen 1794, von einer Feuerkugel begleitet
XXIV, 349.

Zeiloner Steinfall 1795 den 13. April XXIV, 551, und

Oſtindiſcher, der Dörfer entzündet hat XXIV, 395.
XXIII, 381.

Weſtoner Meteor in Connecticut 4. Dec. 1807, berech-
net XXIII, 386.

Bachmuther Aerolith vom 3. Februar 1814, und ſeine
Analyſe von v. Gieſe XX, 117.

Steinfall zu Chaffigny bei Langres den 3. Okt. 1815,
und Vanquelin's Analyſe dieſes Meteorſteins, der keinen Nickel
enthält XXIII, 381, und Steinfall in Sommerſetſhire im
Juli 1816, 384.

Bonner, im Sternburger Garten, 1816 eine Zeitungs-Lüge
XXIII, 383. 446. XXIV, 110, nicht minder der Duffel-
dorfer am 19. Okt. 1816 XXIV, 356. 393.

Miasmen, Urfache in belagerten Feſtungen, Preisfrage
XXIII, 320. Zerſtörung 325.

Mikrometer. Beſchreibung eines aus einer einzigen
Glaslinſe beſtehenden Mikrometers von Wollafton XXII,
284. — Ein neues Inſtrument zum Vergleichen linearer

Maafse von *Prony* 329, mittelst Glasmikrometer, auf denen das Millimeter in hundert Theile durch Theilstriche getheilt ist.

Mikroskope. Beschreibung eines neuen zusammengefügten Mikroskops für naturhistorischen Gebrauch aus Glas und Oehl, welches sich achromatisch machen läßt, von *Brewster* XX, 162; Anweisung zum Präpariren naturhistorischer Gegenstände für das Mikroskop 164. — Beschreibung eines neuen Sonnen-Mikroskops, welches sich achromatisch machen läßt, von *Brewster* 170. — Beschreibung eines neuen aus einer Flüssigkeit gebildeten Mikroskops, von *Brewster* 172. — Ein adjustirendes Mikroskop, wodurch sich Gegenstände in zwei verschiedenen Entfernungen zugleich betrachten lassen, von *Brewster* 175. — Siehe Mikrometer und optisches Institut.

Mineralogie. Systematische Sammlungen von Versteinerungen XIX, 302. — Entdeckung von Zinn in Frankreich 171. — Von Giese's Analyse russischer Walkererde XX, 118. — Kohlen säure-Gehalt mehrerer Mineralien von *Vauquelin* XXI, 99. — Das verschante Lager bei Wartha unweit Silberberg in Schlesien im J. 1813, mineralogische Bemerkungen von *Blefs* son XXII, 241; Wetzlschiefer 244, Geschiebe 249, Chrysopras-Gebirge 257, nephritartiger schaaliger Speckstein 263, dichter Magnet-Eisenstein 267. — Bemerkungen über den Silberkupferglanz, ein neues Mineral aus Sibirien (*Selb's Aerisit*) von *Hausmann* und *Stromeyer* XXIV, 111. — Bemerkungen über den Allophan, ein neues zeolithartiges Mineral aus dem Saalfeldischen von *Stromeyer* und *Hausmann* XXIV, 120. — Siehe Aluminat und Arragonit.

Mons, van, XIX, 391.

Montanus, Nachricht von trocknen Zamboni'schen Säulen XX, 87.

Müller, Nachricht von trocknen electrischen Säulen und der grossen mit einem Uhrwerk versehenen, von *Klingert* in Breslau XXIII, 337.

Munke XXI, 210.

N.

Naturphilosophie XXI, 377, XXIV, 285. 286.

Nebel, siehe Meteore.

Nebensonnen, siehe Meteore.

Nicholson XXI, 204. Sein Tod 442. Nachricht von einer merkwürdigen Erscheinung in dem Eise einer Pfütze, in welcher ein Ertrunkener lag XXI, 388.

O.

Olbers, Vorlesung über die Geschwindigkeit des Schalls XIX, 154.

Optik. Inhalt von *Venturi's* Commentari über Geschichte und Theorie der Optik 1814, von *Brandes* XXII, 398; von der Perspectiv der Alten und einigen optisch-architectonischen Regeln *Vitruv's* 398; die Optik des *Ptolemäus* als Zusatz zu diesen Annal. B. 40. 399. 415; das Sehen 402; *Hero's* Abhandlung vom Winkelmessen 403; vom Regenbogen nach dem Pater *Theodoricus* 405. — *Venturi's* Theorie des farbigen Bogens, welcher sich oft an der innern Seite des Regenbogens zeigt, mit einigen Anmerkungen von *Brandes* 385. — *Venturi's* Theorie der Nebensonnen, kurz dargestellt und beurtheilt von *Brandes* 407. — Ein Hof um den Mond beobachtet zu Genf 1811 449. — Untersuchungen über Archimed's Brennspiegel, eine gekrönte Preisschrift von *van Capellen*, siehe *Archimedes*.

- Einfaches Mittel, Edelsteine von Pasten zu unterscheiden, und Fehler in rohen Edelsteinen und Flintglas zu entdecken XX, 64. — Plangläser mit parallelen Flächen XIX, 161. — Beschreibung eines Fernrohrs, welches zum Sehen unter Wasser bestimmt ist, von *Brewster* XX, 65. *Collin's* Wassertubus 128. — Farblose galiläische Fernröhre und Nachtferngläser mit Objectiven aus Glas und Oehl, von *Brewster* 157. — Verbesserung der achromatischen Fernröhre durch Aufhebung aller Farben, auch der bisher nicht aufzuhebenden, von *Brewster* 301. 335. — Fortgesetzte Versuche mit dem Chromaskop, den Durchgang des Lichts durch eckige Oeffnungen betreffend, von *Lüdicke* XXII, 416. Siehe Mikroskope.
- Optisches Institut der HH. *Utzschneider* und *Fraunhofer* zu Benedictbeuern; Verzeichniß der optischen Werkzeuge, welche darin verfertigt werden, und ihrer Preise XXIV, 203.
- Orfila*, über die Einwirkung der Jodine auf den thierischen Körper XX, 77.
- Organische Naturkörper. Versuch, Gestalten derselben geometrisch zu construiren, von *Vieth* XXIII, 225. Ihre fossilen Ueberreste, siehe Geognosie.

P.

- Parallellinien XXII, 449. XXIII, 314.
- Parrot*, drei optische Abhandlungen. Die Theorie der Biegung des Lichts, die Theorie der Farbenringe und die Theorie der Geschwindigkeit des Lichts XXI, 244. — Affinität erster Art, eine neu aufgefundenene Naturkraft 318. — (*Brande's* Erwiderung XXIV, 317.)
- Pepys* XXII, 367.
- Pfaff*, Schreiben an Gilbert XXI, 436. — Ueber die sogen. trocknen galvanischen Säulen XXII, 108.

- Pflanzen, Preisfrage über den Vorzug des Regenwaf-
fers XXI, 209; Preisfragen über die Pflanzcn XXIII,
317, 322, 323, 324, 327, 329, siehe Chemie.
- Phosgengas XX, 372.
- Phosphor. Jodine-Phosphor XIX, 8. Chlorine und
Phosphor XX, 369. — Ob der Phosphor Sauerstoff
enthält XXIV, 34. — Ueber einige Fälle von Aus-
strömen phosphorescirenden Urins XIX, 291.
- Phosphorsäure XIX, 222. Untersuchungen über
die Zusammensetzung der Phosphorsäure, der phos-
phorigen Säure und ihrer Salze, von *Berzelius* XXIII,
393. XXIV, 51; siehe Chemie.
- Pictet*, über den Ursprung der Thäler XXII, 159, siehe
Bibl. universelle.
- Pietra Mala, ewiges Feuer XXII, 345.
- Plangläser, mit völlig parallelen Flächen über die
Verfertigung derselben von *Fischer* und von *Pistor*
XIX, 161.
- Platindraht, siehe Draht.
- Pistor*, über die Verfertigung von Plangläsern XIX, 161.
- Pontinische Sümpfe, siehe Italien.
- Porret*, von seinen beiden Abhandlungen über die Blau-
säure und deren Verbindungen XXIII, 7, 8 a, 25, 48,
54, 56, insbesondere von seinem sulphuretted
chyazic acid, seiner neuen rothfärbenden Säure
184.
- Pothenot's* Aufgabe von 4 Punkten aufgelöst mit dem
Melstisch von Vieth XXIV, 312.
- Preisfragen und Preisertheilungen, von der
Akademie der Wissensch. in Berlin auf das J. 1816 XX,
219. — Der Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen
für 1816 XXII, 349. — Der Gesellsch. der Wissen-
schaften zu Kopenhagen für 1816 XXIII, 119. —
Programm der holländischen Gesellsch. der Wissensch.

zu Haarlem auf das J. 1815 XXI, 209; auf das J. 1816 XXIII, 317.

Prevost, Kurzichtigkeit der Insecten XIX, 289. — Versuch, die verschiedene Brechbarkeit des farbigen Lichts im Wasser unmittelbar sichtbar zu machen; in Beziehung auf Herrn von Göthe's Farbenlehre 393. — Ein Hof um den Mond beobachtet 1811 XXII, 449.

Prony, ein neues Instrument zum Vergleichen linearer Maasse XXII, 329.

Ptolemäus, über seine Optik von Venturi XXII, 399. 415.

R.

Ramis Uhr XXI, 189.

Raketen XXI, 131.

Regen. Meteorologische Bemerkungen bei einem Regen, von *Forster* XXI, 75. — Staubregen XX, 297. XXIII, 387, und *Chladni's* Meinung von ihnen. — Blutregen XX, 293. — Frosch-, Fisch-, Schlangen-Regen XX, 294. 295. 300.

Regenhogen, siehe Optik.

Reihsblei siehe Eisen und Kohlenstoff.

Robert, einige Versuche mit Blausäure, besonders über die giftigen Eigenschaften derselben XXIII, 211.

Rom, siehe Italien.

Rumford, Graf von, Beschreibung eines neuen ökonomischen Dampfkessels, und eines Versuchs mittelst Dampfs Seife zu kochen XXIV, 131.

S.

Salzfoolen, siehe Aräometrie. — Ueber das Entziehen von Glaubersalz in einigen Salzfoolen in der Frostkalte, von *Senff* XXIV, 176.

Sauerstoffgas, heillame Wirkung bei einigen Asphyxien XIX, 167. Einschlürfung desselben von feuch-

ten Erden, siehe Erden. Wie weit sich der Gehalt desselben in Gasgemengen bestimmen läßt XXIV, 219.
Saussure, Theod. von, über die Verwandlung von Stärke in Zucker XIX, 129. — Ueber den verschiedenen Gehalt der atmosphärischen Luft an kohlensaurem Gas im Winter und im Sommer XXIV, 217.

Schießpulver. Preisfrage XXII, 349. Wie muß man Schießpulver aufbewahren, damit es leicht entzündlich bleibe XXIV, 194. — Wirkung des Aufstiegens eines Pulverthurms in Danzig am 6. Dec. 1815 XXIII, 315.

Schiffahrt, siehe Dampfschiffe.

Schmalkalder, seine Patent-Boussole XIX, 190. XXIV, 197.

Schäbler, Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften der Acker-Erden XXI, 229. — Beobachtungen über *De Luc's* trockne Säule, als atmosphärisches Electroskop XIX, 123.

Schwefel XIX, 215, 263. XX, 368.

Schwimmen des menschlichen Körpers XXIV, 104.

Schnee im Mond XX, 340.

Sehen, siehe Auge, Optik, Licht.

Seife, ein Versuch, mittelst Dampfs Seife zu kochen, von Grafen von Rumford XXIV, 156.

Senff, über das Entstehen von Glauberfals in einigen Salzfoolen bei Frostkälte XXIV, 176.

Silberkupferglanz, siehe Mineralogie.

Singer XXI, 60.

Skelett, fossiles menschliches, siehe Geognosie.

Skinner, eine neue Vorrichtung zur Abhülfe bei fehlerhaftem Sehen XXIV, 306.

Soolen, siehe Salzfoolen.

Stadion, Fr. Graf von, von den Verbindungen der Chlorine mit dem Sauerstoff XXII, 197. — Anweisung,

wie sich die oxygenirte Chlorinsäure in größerer Menge darstellen läßt 339.

Stärke, siehe Zucker. — Ein sehr empfindliches Reagens für Jodine, von *Stromeyer* XIX, 146.

Stahl, siehe Eisen.

Stahlfedern, siehe Elasticität.

Stickstoff XIX, 264. Jodine-Stickstoff XIX, 28; Chlorine-Stickstoff XIX, 348. XX, 374; Stickstoff-Kohlenstoff, der von *Gay-Lussac* entdeckte Blausstoff, siehe Blausäure; Stickstoff-Metalle nach *Gay-Lussac* XIX, 31.

Stöchiometrie, siehe Chemie.

Strahlenbrechung, siehe Licht.

Stromeyer. Ein sehr empfindliches Reagens für Jodine, aufgefunden in der Stärke, aus einem Briefe an Gilbert XIX, 146. — Analysen eines hessischen und eines sibirischen Arragonits, aus e. Briefe 299. — Eine Entdeckung, das Meteoreisen betreffend, Schmelzung der Thonerde und Analysen des englischen und des holländischen Aluminits XXIV, 103. — Vertheidigung seiner Meinung von der Natur des Arragonits gegen die HH. Bucholz, Meissner und *Gay-Lussac*, ein Schreiben an Gilbert 239. — Beitrag zur Kenntniß des Strontians und seiner Salze 245.

Stromeyer und Hausmann, fernere Beiträge zur chemischen und mineralogischen Kenntniß des Arragonits XXI, 103. — Bemerkungen über den Silberkupferglanz aus Sibirien XXIV, 111; Bemerkungen über den Allophan aus dem Saalfeldischen XXIV, 120; zwei Vorlesungen gehalten in der Ges. der Wiss. zu Göttingen am 13. Juli 1816.

Strontian XIX, 314. Beitrag zur chemischen Kenntniß des Strontians und seiner Salze von *Stromeyer* XXIV, 245.

T.

Taucherglocke XX, 75. Gebrauch derselben beim Hafenbau zu Dublin XXIII, 108.

Tennant, sein Tod XIX, 301. — Aluminat in Kreidefelsen in England XIX, 178. — Eine neue leichte und sichere Art, das Kalium darzustellen XIX, 206.

Thäler, Erörterungen und Streitschriften über die Bildung derselben, siehe Geognosie.

Thee, einige physikalische Bemerkungen über das Theemachen XXI, 338.

Thierischer Magnetismus, siehe Magnetismus.

Thomson XIX, 382 a. XXII, 345; von seinen Untersuchungen über die Phosphorsäure und den phosphorsäuren Kalk von Berzelius XXIII, 396. 424. XXIV, 53. Specifische Gewichte der elastischen Flüssigkeiten XXIV, 186.

Thonerde, siehe Alaunerde.

Tschel, Auffindung einer neuen Masse Meteor-Eisen auf den Karpathen XIX, 181.

Treuhik XXIV, 97.

Turmalin XIX, 65. XXII, 103.

U.

Uhr, electriche, siehe Electricität, galvanische.

Urin, phosphorescirender; einige Fälle von Guyton Morveau XIX, 291.

Utzschneider, neuester Preis-Courant des optischen Instituts zu Benedictbeuern und der mechanischen Werkstätte zu München XXIV, 202.

V.

Valli, seine Meinungen von der thierischen Electricität, aus einem Schreiben an Brugnatelli XXI, 377.

Annal. d. Physik. B. 54. St. 4. J. 1816. St. 12. F f

Vauquelin, Kohlen säure - Gehalt mehrerer Mineralien, und Analyse des Arragonits XXI, 98. — Analyse eines Meteorsteins von Chassigny bei Langres XXIII, 382. — Chemische Untersuchungen über die Chlorinsäure und ihre Verbindungen XXII, 295.

Ventile, über die Klappen-Ventile in dem menschlichen Körper, und ihre Anwendbarkeit bei Maschinen, von *Moyle* XXIV, 368.

Venturi, Inhalt seines Commentari zur Geschichte und Theorie der Optik, 1814, von *Brandes* XXII, 398. Seine Theorie des farbigen Bogens, welcher sich oft an der innern Seite des Regenbogens zeigt, mit Aumerkungen von *Brandes* 385.

Verfeinerungen, systematische Sammlung des Hannauer Comtoirs XIX, 302, siehe Geognosie.

Vieth, Versuch, Gestalten organischer Naturkörper geometrisch zu construiren XXIII, 225. — Auszug aus einem Schreiben: Kumaiden in einem Panorama, und leichte Auflösung mit dem Meßstich von *Pothenot's* Aufgabe von 4 Punkten XXIV, 311.

Volta, Darstellung seiner Untersuchungen über die galvanische Electricität und ihrer Resultate, (von *Confiliacchi*) XXI, 340.

W.

Wärme. Einige physikalische Bemerkungen über das Theemachen XXI, 338. — Ueber ein Verfahren, das Frieren in die Ferne zu bewirken, (*Kryophorus*), von *Wollaston* XXII, 274. — Einige Versuche mit künstlicher Kälte und Hitze, angestellt in der physikalischen Gsellsch. zu Genf, von *Marcet* 279; erstere mit dem Kryophorus, letztere mit Sauerstoffgas, das durch eine Weingeistflamme bläst. — Schmelzung der Kiesel- und der Thonerde vor der *Marcet'schen*

- Lampe, von *Stromeyer* XXIV, 106. — Schmelzungen und Verbrennungen mit dem grossen *Children'schen* galvanischen Apparate XXII, 356, und wie *Wollaston* Platindraht durch einen einfachen Electromotor zum Glühen bringt XXIV, 1. — Sogen. galvanische Feuerzeuge 21. — Wärme-Capacität XIX, 33. — Wärme-Leitung der Metalle XXII, 362, siehe Eis.
- Ware, Jam.*, Beobachtungen über Kurz- und Fernsichtigkeit bei verschiedenen Menschen XXIV, 253.
- Wartha*, das verschanzte Lager dabei, im J. 1813, und geognostische und mineralogische Beobachtungen bei Errichtung desselben angestellt von *Bleffon* XXII, 241.
- Wasser. Sehen unter Wasser XX, 65, 73, 128.
- Weber, Jos.*, Nebensonnen gesehen 1815 in Dillingen XX, 217. — Begriff und Construction des Doppel-Electrophors aus Harz und Glas XIX, 209. XXI, 198. — Der Galvanismus, und neuer Versuch, ihn zu erklären 353. — Der thierische Magnetismus aus dynamisch-chemischen Kräften verständlich gemacht XXIV, 285.
- Weld, Is.*, die erste Seereise mit einem von einer Dampfmaschine bewegten Schiffe, von Glasgow in Schottland um Cap Landsend nach London XXIII, 77. — Zwei Schreiben an ihn, die Dampfschiffahrt und den merkwürdigen Bau zweier neuen Häfen bei Dublin betreffend 102.
- Wiese*, Beobachtung einer grossen Feuerkugel XXII, 232. — Ausserordentliche Wirkung eines Nebels 233.
- Witter*, todtdrohende Athmung von gasförmigem Kohlenstoffoxyd und heilsame Wirkung des Sauerstoffgas bei einigen Asphyxieen XIX, 167.
- Wolken. Versuch einer Naturgeschichte und Physik der Wolken, von *Luc. Howard*, frei bearbeitet von Gilbert XXI, 1; die Naturgeschichte der Wolken 3;

Lockenwolke 7; Haufenwolke 10; Nebelschicht 11; regnende Wolke 19; Physik der Wolken, oder Entstehen; Schweben und Zerstörung derselben 23; Verdünnung 23; electricischer Zustand der Wolken 28; 42. — Eine Probe aus seinen meteorologischen Monatsberichten 66. — Bemerkungen bei einem Gewitter 73, einem Regen 75 von *Th. Forster*.

Wollaston, (über seine Brechungs-Versuche XX, 23. 45, über seine Zerstreuungs-Versuche 139.) Ueber ein Verfahren, das Frieren in der Ferne zu bewirken XXII, 274. — Ein Verfahren, Drähte von ausnehmender Feinheit zu ziehen, und Beschreibung eines aus einer einzigen Glaslinse bestehenden Mikrometers 284. 333. — Beschreibung, wie er durch einen einfachen Electromotor Platindraht zum Glühen bringt, aus einem Briefe XXIV, 1. — Sein neuer Bau des becherartigen Trogapparats und sein paradoxer Versuch mit Platindraht XXII, 355. 365. 371. XXIV, 119.

Woolf, etwas von seinen Patent-Kesseln für Dampfmaschinen XXIV, 147.

Z.

Zamboni, Nachrichten von seiner trocknen Säule von Gilbert XIX, 35, von Allalini 42, von Delamétherie 183, und Bemerkungen Zamboni's gegen De Luc 88. 124; von Mons 392. — Neuere Versuche mit seiner Säule, aus einem Briefe an den Prof. Pictet XXI, 182. Zeitrechnung, Zurückführung arabischer auf christliche XX, 287.

Zenneck, Verhältnisse der fünferlei Klassen der äußern sinnlichen Erscheinungen zu einander XXI, 149.

Zink, Nachrichten und Preise von gewalzten Zinkblechen aus Oberschlesien XIX, 186.

Zinn, Auffindung von Zinn in Frankreich, XIX, 171, an der Vienne 171 und in Bretagne 175.

Zucker, über die Verwandlung von Stärke in Zucker, von *Th. von Saussure* XIX, 129; Analyse des Stärken-Zuckers 135; des Weintrauben-Zuckers 137; des Milchwuckers, der Manna und des Gummi 144. — Zucker aus Weizen XX, 123, das Wesentliche bei der Brodtgährung nach *Edlin*.

